Zool. 273 b Johnston

Einleitung

in

die Konchyliologie,

oder

Grundzüge der Naturgeschichte der Weichthiere,

von

George Johnston, M.D., LL.D.,
zu Edinburgh.

Herausgegeben
und
mit einem Vorworte eingeleitet
von

Dr. H. G. Bronn,
akadem. Professor zu Heidelberg.

Stuttgart,
J. B. Müller's Verlagshandlung.
1853.

123. D.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg in Stuttgart.

Vorwort zur Übersetzung.

Der reiche deutsche Bücherschatz enthält keine Anleitung zur Weichthier-Kunde, und selbst der französische hat seit Blainville's schon 1825 erschienener »Malacozoologie« ausser Chenu's weit besser mit Figuren als Text ausgestatteten »Leçons élémentaires de Conchyliologie (Paris, 1847. 8°)« kein selbstständig systematisches Werk erhalten. Denn Deshayes' treffliches, schon seit 1839 begonnenes »Traité élémentaire de Conchyliologie« schreitet nur sehr langsam voran und lässt die Zeit seiner Vollendung noch immer nicht absehen. Die englische Literatur hat deren über ein Dutzend aufzuweisen; fast jährlich erscheint ein neues Werk dieser Art. Während einige derselben sich auf die systematische Darstellung und Charakteristik irgend eines Systems beschränken und uns mit der eigentlichen Naturgeschichte dieser Thiere ganz unbekannt lassen, geben andere eine mehr oder weniger lange, doch nicht sehr erschöpfende, systematisch geordnete Einleitung darüber; aber keines handelt die Naturgeschichte, Anatomie und Physiologie vollständig ab. Diess leistet nur das vorliegende Werk von Johnston und zwar in einer populären Sprache und in einer vom allgemeiner Anziehenden zu den schwierigeren und trockneren Gegenständen vorrückenden Ordnung, welche sich nicht allzu strenge an eine wissenschaftliche Gliederung hält, wo diese der Klarheit und Verständlichkeit Eintrag thun könnte. Die Anordnung des Stoffes in den einzelnen Abschnitten ist der allmählichen geschichtlichen Entwickelung unseres Wissens entsprechend, macht uns so überall mit dessen pragmatischer Entfaltung bekannt, und lehrt uns, welches die Quellen eines gründlicheren Studiums sind und welchen Antheil die verschiedenen Naturforscher daran genommen haben. Dadurch entsteht denn natürlich eine etwas wortreichere Ausführung, als wenn der Verfasser einen streng systematischen Gang

eingehalten hätte, welcher den Leser zwar mit dem jetzigen Stande der Wissenschaft, aber nicht mit der Geschichte ihrer Ausbildung bekannt gemacht hätte. Diese Darstellungs-Weise, eine blühende und oft poetische oder launige Sprache, das Hervorheben alles dessen, was irgendwie in's praktische Leben eingreift und die Bedeutung der Wissenschaft auch für dieses zu beleuchten geeignet ist, und die Erläuterung des zum Ohre Gesprochenen durch viele sich dem Auge verständigende Abbildungen können nicht verfehlen, einem Werke Freunde zu gewinnen, das seinem Inhalte nach unserer Literatur ganz fremd ist. Haben wir auch keine Weichthier-reichen Küsten, keine überseeischen Provinzen, ist auch selbst die blosse Konchylien-Liebhaberei in Deutschland in Abnahme, so kann ein wissenschaftlicherer Sinn für dieses Studium doch vielleicht durch ein solches Werk geweckt werden, während jenes wenigstens für die Paläontologie in neuerer Zeit eine so hohe Bedeutung erlangt hat. Wollten wir zu diesem oder einem andern Zwecke uns näher mit der Malakologie vertraut machen, so mussten wir entweder zu inländischen Faunen und andern Beschreibungen, die zufällig wenigstens einen Theil des Systemes darboten, oder zu ausländischen Schriften und oft zu viel umfangreicheren auch andere Zweige der Naturgeschichte mit umfassenden Werken, Systemen, Wörterbüchern u. s. w. unsere Zuflucht nehmen.

Diese Betrachtungen waren es, welche die zuweilen etwas freie Übersetzung von George Johnston's Introduction to Conchology, or Elements of the Natural History of Molluscous Animals, 416 pp. with 102 woodcuts, London, J. van Voorst, 1850, gr. 8°, welche Hrn. John Edward Gray gewidmet ist, aber auch die Vermeidung des beschränkenden und missdeutigen Wortes Conchology veranlassten. Indessen schliesst dasselbe zwar mit einer Geschichte und übersichtlichen Aufstellung der wichtigeren bis jetzt versuchten Systeme, gibt aber selbst keines in ganzer Ausführlichkeit, so dass es nur als erster einleitender Theil, wie der Titel andeutet, zu irgend welchem, von dem Leser thatsächlich schon erwählten oder zu erwählenden Systeme zu betrachten ist. Kann der Leser darnach allein auch seine Sammlung nicht klassifiziren, so setzt ihn die Zusammenstellung so vieler Systeme doch bereits in den Stand, die Licht- und Schatten-Seiten eines jeden rasch zu überblicken. Die Bryozoen sind dem Buche noch ganz fremd geblieben. Sollte aber diese Unternehmung sich Beifall erwerben, so kann etwa nach Jahresfrist in

einem zweiten Bande ein wirkliches System nachfolgen, welches, auf den neuesten Stand der Wissenschaft gestützt und die Bedürfnisse des Paläontologen vorzugsweise mit in's Auge fassend alle Sippen und Untersippen, lebende wie fossile, umschlösse und charakterisirte, ihre geographische und geognostische Verbreitung und wenigstens einen Theil der zugehörigen Arten jedesmal nachwiese.

Indessen hat das englische Werk, um für den deutschen Leser dieselbe Brauchbarkeit wie für den englischen zu erlangen, mancher Umgestaltungen bedurft. Vor allem war der Antheil, welchen deutsche Naturforscher an der Entwickelung der Wissenschaft genommen, wegen mangelnder Kenntniss unserer Sprache von dem Verfasser gänzlich übergangen, und nur durch wenige keineswegs mit Geschick ausgewählte längere Stellen aus zufälligen englischen Übersetzungen deutscher Bücher gezeigt, dass ihm die Namen dieser und jener deutschen Naturforscher nicht unbekannt geblieben seyen. Indem diese Lücken einerseits durch eine grosse Anzahl wesentlicherer Materialien aus deutschen, wie auch noch aus französischen Schriften in den einzelnen Abschnitten ausgefüllt wurden, konnten jene Lückenbüsser ausfallen. Man hat sich aber hinsichtlich dieser Ausfüllungen, wir gestehen es, zu Vermeidung des allzu grossen Umfanges des Buches mehr und praktischer auf die Neuzeit beschränken zu müssen geglaubt, statt überall um 30—50 und mehr Jahre, bis über die Zeit von Meckel u. A. zurückzugehen. Auch war man nach Kräften einen Theil der schwedischen Forschungen und die neuesten Ergebnisse seit Veröffentlichung des englischen Originals bis in die Mitte 1851 nachzuholen bemühet. Insbesondere wurde der letzte Abschnitt über die Geschichte der System-Kunde sehr erweitert und wurden drei andere Abschnitte über die Geographie, über die Entwickelung des Embryo's in und aus dem Eie, insbesondere seine Metamorphosen, worüber nur einige für die Wichtigkeit des Gegenstandes zu kurze Andeutungen beigebracht waren, wie endlich über die bei einer natürlichen Klassifikation leitenden Grundsätze eingeschaltet. Diese Zusätze erforderten denn auch eine Anzahl weiterer Abbildungen zur Erläuterung. Über die geologische Entwickelungs-Geschichte des Weichthier-Kreises konnte eine klare, wenn etwas mehr in's Einzelne gehende Darstellung ohne Voraussendung eines festen Systemes nicht mitgetheilt werden; wir verweisen desshalb darüber zunächst noch auf unsern Enumerator palaeontologicus und das erste Buch der dritten Auflage der Lethaea geognostica. Endlich ist statt dieser Zugaben eine gute Anzahl, wenn

auch mitunter lieblicher Poesie'n in englischer Sprache über Perlen, Purpur, Taucher, Schnecken, Austern und dergl. mehr, sowie eine Reihe theo-teleologischer Betrachtungen, welche mehr dem englischen, als deutschen Leser eines wissenschaftlichen Werkes zusagen, weggeblieben. In einer deutschen Übersetzung waren die Dichtungen in der Ursprache nicht mehr am Platze, für den deutschen Leser jedenfalls von weit geringerem Interesse als für den englischen, und deutsche Übertragungen zu liefern war uns die Musse versagt. Mit den schriftlichen Zusätzen zur deutschen Übersetzung sind aber auch neue bildliche Darstellungen nöthig geworden, welche im Allgemeinen reicher an Figuren ausgefallen sind als die englischen. Andere sind durch bessere ersetzt worden. Wenn nun unter diesen neuen Abbildungen einige aus dem Chenu'schen Werke, statt aus den Quellen entnommen worden sind, so ist Diess nicht um der Gegenstände willen an sich, sondern um der unübertrefflichen Ausführung in Holzschnitt-Manier willen geschehen, deren Vorzüglichkeit wir schon oben angedeutet haben. Diesen Figuren ist dann noch beigefügt worden, was der Hr. Verleger an zur Erläuterung diensamen Holzschnitten aus anderen Werken seines Verlages vorräthig besass.

Eine Frage ist es aber, ob die Fassung der zugesetzten Abschnitte den Beifall des Lesers erlangen wird, indem dieselbe meistens mehr oder weniger von der der englischen Abschnitte abweicht, und statt der historisch-synthetischen Darstellung im Interesse der Kürze oft eine mehr systematisch-analytische gewählt worden ist; indess dürfte Solches um so mehr Entschuldigung verdienen, als dem englischen Originale selbst einige Aufsätze von Gray mit dieser Form einverleibt worden sind. Anderntheils waren in dem Originale manche Stellen enthalten, in welchen sich das tiefe Gemüth des englischen Verfassers ganz eigentlichst ausspricht, Stellen, die er ganz als s e i n persönliches Eigenthum in Anspruch zu nehmen berechtigt ist, während der Übersetzer, nur selten allerdings, in manchen anderen Fällen die individuelle wissenschaftliche Überzeugung des Verfassers nicht theilen konnte. Vielleicht geht es dem Verfasser mit den der Übersetzung zugesetzten Stellen eben so. Diese Verhältnisse haben es, gegen des Übersetzers Wunsch, nothwendig gemacht, hier sowie dann auch folgerecht überall (da insbesondere die Fälle letzter Art sich nicht voraus angeben liessen) für den Leser kenntlich zu machen, was ursprünglich und was zugesetzt ist, wofür denn unter allen versuchten Mitteln schliesslich keines so angemessen schien, als die

Zusätze im Texte mit etwas eingerückten Zeilen zu drucken, die in den Anmerkungen durch kleinere Schrift auszuzeichnen. Kleinere Einschaltungen des Übersetzers sind durch eckige Klammern unterschieden worden. Wenn auch ein derartig abändernder Druck an sich für den Leser nicht zu den Annehmlichkeiten gehört, so entspricht die Einrichtung doch den Rücksichten der Billigkeit und Rechtlichkeit.

Und so möge denn diese Übersetzung, wie sie ist, der freundlichen Gunst und Nachsicht des Lesers empfohlen seyn.

H. G. Bronn.

Vorwort des englischen Verfassers.

Dieses Werk ist durch Lesung von »Kirby und Spence's Introduction to Entomology« veranlasst und auf einige von mir in Loudon's Magazine of Natural History in den Jahren 1829 bis 1834 veröffentlichte Briefe gegründet. Diess ist nothwendig anzuführen, weil, da die Briefe nicht unterzeichnet sind, sonst der Leser glauben könnte, ich habe mir ein Plagiat in grossem Massstabe erlaubt.

Mein Zweck ist, dem Konchyliologen eine Übersicht der ökonomischen, physiologischen und systematischen Beziehungen der Weichthiere zu einander und zu anderen geschaffenen Wesen mitzutheilen. Ich kenne keine andere solche Einleitung in englischer Sprache, worin Diess versucht worden wäre; und so mag mein kleiner Ehrgeitz, die leere Nische im Bücherschatze eines Lieblings-Theiles der Natur-Wissenschaft auszufüllen, um so eher Entschuldigung finden. Ich fühle wohl recht gut, dass dieser Versuch nicht ganz befriedigend gelungen ist; und es würde Diess noch weit mehr der Fall gewesen seyn, hätte mir nicht Herr Gray freisinnig erlaubt, mir einige seiner werthvollsten Arbeiten anzueignen, deren Wiederveröffentlichung — hier an einem mehr zugänglichen Orte — dem Konchyliologen nur erwünscht seyn kann.

George Johnston.

Inhalts-Übersicht.

I. Einleitung S. 1. Die Konchyliologie ist ein rationelles Studium 1; dem Geologen nothwendig 3; jedem Naturforscher wichtig 3; — Charaktere der Mollusken 4; der Cephalopoden 5; der Gastropoden 6; der Muschelthiere 6; der Tunicaten 6; der Brachiopoden 6; der Cirripeden 6. — Wie dieses Studium anzueifern seye 6.

II. Die schädlichen Weichthiere S. 7; die Schiffs-Würmer 7; Acker- und Garten-Schnecken 11; ungeheuerliche Kopffüsser 12; Aplysia oder See-Haase 14; andre giftige Weichthiere 16; Miesmuschel 17 u. s. w. 18; Autenrieth über das Fischgift 19.

III. Essbare Weichthiere S. 19. Abhängigkeit der Thiere von einander 19. — Weichthiere dienen zur Nahrung von Vierfüssern 20; von Vögeln 22; von Fischen 24; besonders als Köder 24; von Insekten 26; von Menschen 27. — Die Austern 27; Austern-Fischereien in Italien 27; in Britannien 28; in Frankreich 30; in Holland 30; in Amerika 31; in Schleswig 43; in Schweden 44. — Mies- und Herz-Muscheln 31; andere essbare Muscheln 32; Küsten-Schnecken 35; Genuss der Weichthiere bei wilden Völkern 36; — essbare Kopffüsser 37; Tunicaten 39; Schnirkelschnecken 39; — Ertrag des Schnecken-Marktes in Marseille 42.

IV. Zu andrem Gebrauche verwendete Weichthiere S. 45. Die Perlmuschel 45; Perlen, ihre Bedeutung und Werthschätzung bei den Römern 45; alte Fischereien 47; die von Zeylon 48; und im rothen Meere 49; — Fluss-Perlmuscheln in Britannien 50, in Deutschland 53, in Lappland 55; — Fischereien in Amerika 55; Unterscheidung und Preisbestimmung der Perlen 56. Perlen-Taucher 58; als Verzierungen diensame Schaalen 59; als Münzen 60, als Schmuck 61, zu Lampen 63; Vorbilder zu Ornamenten und Geräthen 63; religiöser Gebrauch 65; Pilger-Muscheln 65. — Die Seide- oder Steck-Muschel 66; ihre Seide 67. — Der Tyrische Purpur 67. — Die chinesische Tusche 71. — Perlmutter 73. — Zum Arznei-Gebrauch diensame Arten 76; Hausgebrauch 77; abergläubische Verwendung 78; poetische Bedeutung 78.

V. Nutzen todter Mollusken für andere Thiere S. 79. Für den Pinnotheres und den Einsiedler-Krebs 80; für die Spinnen 82: für den Siphunculus 82; für Insekten und Würmer 83. Ob Nautilus der Erbauer seiner Wohnschaale 83.

VI. Die Beziehungen der Weichthiere zur todten Materie S. 84. Teredo navalis 84; Felsbohrende Muscheln 85; Entstehung von Kalk 86; Schöpfung und Aufeinanderfolge der Weichthiere 88; Tertiär-Formationen 89; jüngere Formationen 90; fortdauernde Schaalen-Ablagerungen 93.

VII. Auseinandersetzung von Cuvier's System der Weichthiere S. 95. Kennzeichen der Mollusken überhaupt 95; ihre Classen, und zwar Cephalopoden 97; Pteropoden 97 und Gastropoden 97, Acephalen und Brachiopoden 98. — Ordnungen und Familien der Cephalopoden 98; — der Pteropoden 99; — der Gastropoden 100: Pulmonaten 100; Nacktkiemener 101; Hypobranchier 101; Pomatobranchier 102; He-

teropoden 102; Ctenobranchier 103; Tubulibranchier 104; Scutibranchier 104; Cyclobranchier 105; — der beschaalten Acephalen 106; der unbeschaalten Acephalen 108; der Brachiopoden 109.

VIII. Ortswechsel der Weichthiere S. 109. Beziehungen zwischen Thier und Schaale 109; die Muskeln 110. — Schwimmer: die Pteropoden 113, die Heteropoden 116; die Cephalopoden 117: insbesondere die Sepien 118, der Nautilus 120, die Argonauten 122; die Salpen und Pyrosomen 123; Krabbler 124: die Cephalopoden 124; — Kriecher: die Gastropoden 125; — Ianthina 129; Litiopa 131; — Zweischaaler 132, welche sich schieben 132, schwimmen 133, oder kriechen 134.

IX. Grabende und festsitzende Weichthiere S. 135; Sandbewohner 135. Byssusführende 138. Mit der Schaale festgewachsene und gestielte 141. — Festsitzende Gastropoden 142; die Patellen 143.

X. Bohrende und Nest-bauende Weichthiere S. 144. Felsbohrende 144; Art zu bohren 146; durch Drehung der Schaale 146; durch ein Auflösungs-Mittel 147; Osler's Theorie 147; Garner's Theorie 151; Hancock's Entdeckung 152; William's Theorie 153; Robertson's Theorie 156. — Felsbohrende Gastropoden 157; Schnecken ? 157. — Nestbildener 158. — Klassifikation der Weichthiere nach ihrer Bewegungs-Weise 161.

XI. System der Wasser-führenden Kanäle in den Weichthieren S. 162. Beschreibung 162; Zweck 166; Veränderlichkeit der Grösse in einerlei Individuen 167; wie sie entstehen 167.

XII Nerven-System und Sinnes-Organe S. 168. Fähigkeiten der Weichthiere 169; Instinkt 169. — Nervensystem 172; Sinne 176: Gefühl 176, Geschmack 178, Geruch 178, Gesicht, Augen der Bivalven 181; der Kopffüsser 183; der Bauchfüsser 184; Zahl und Stellung der Augen 189; nicht hervorgegangen aus eingeborenem Verlangen 190; Gehör 191; Töne von Weichthieren hervorgebracht 195.

XIII. Kreislauf-System S. 196. Bei den Kopffüssern 197; den Bauchfüssern 201; den Muschelthieren 205; den Mantelthieren 207. Neuere Ansichten über den Kreislauf der Mollusken 208. Der Puls 213. Das Blut 214.

XIV. Die Sekretionen S. 216; Schaale 216; Perlen 221; Byssus 226; Farben 229; Farbenwechsel bei den Cephalopoden 231; Tusche 236; Purpur 238; Harn-Absonderung 241; Schleim 243; Phosphorescenz 244; Electricität 248; Wärme 248.

XV. Athmung S. 249. Verrichtung der Flimmerhaare 250; Wirkungen der Respiration 251; sie kann lange unterbrochen werden 252; Erstarrung und Winterschlaf 253; Beziehungen zwischen Athmung und Ortswechsel 263; zwischen Athmung und Wohnort 263.

XVI. Athmungs-Organe S. 264: der Lungen-Schnecken 265; der Kiemen-Thiere 265. Äussere Kiemen 266; bedeckte Kiemen 268; innere Kiemen 269; — Kiemen der Cephalopoden 269; der Zweischaaler 270; der Armfüsser 275; der Tunicaten 276; Verbindung der Kiemen mit Lungen 281; Beispiele zweilebiger Weichthiere 283; Berücksichtigung dieses Umstandes in der Geologie 287.

Erster Anhang (des Übersetzers). Verbreitung der Weichthiere und deren Einfluss auf ihre Beschaffenheit S. 289. Elementare Verbreitung auf dem Lande, in Süss- und See-Wasser 289. — Topographische Verbreitung 292, auf dem Lande 294, den Boden-Arten 295; Verbreitungs-Regionen im Meere 296; bewohnte Meeres-Tiefe 300; Einfluss der Gezeiten 301, und des Salz-Gehaltes 301; der Grösse der See-Becken 304, und Strömungen 304. — Geographische Verbreitung 304; auf dem Lande 305, im Meere 306; Verbreitungs-Grad und Grenzen 307. Einfluss des Klima's auf Farben und Formen 310. Verbreitung der Sippen bei Cephalopoden und

Gastropoden 311; litoraler und pelagischer 311; der Pteropoden 313, der Blätterkiemener 317, Brachiopoden 313, und Tunicaten 314. Verbreitung einzelner Arten 314. — Malakologische Zonen-Eintheilung 315. Wandern der Arten in neue Bezirke 318; Mittel dazu 340. — Einfluss äusserer Ursachen auf Grösse 321, Form 323, Schaalen-Masse 324, Farbe 324.

Zweiter Anhang (von J. E. Gray) S. 326. Arten mit verschiedenartigem Standort 326; auf dem Lande, in Süss- und Salz-Wasser 326: Süsswasser-Sippen mit Seewasser-Bewohnern 327; Seewasser-Sippen mit Süsswasser-Bewohnern 328; eine und dieselbe Art in Süss- und See-Wasser 330.

XVII. Nahrungs- und Verdauungs-Organe S. 331. Bei Tunicaten 331; bei Muscheln 334.

XVIII. Fleischfresser S. 341; Muscheln 341; kammkiemenige Bauchfüsser 341; leben von Bivalven 342; wie sie Schaalen anbohren 342; Bildung ihres Rüssels 343; Hancock's Entdeckung 345; Verhalten von Natica 345; von Bulla und Aplysia 346; von Testacellus 347, und Vitrina 348; von Pteropoden 349; von Cephalopoden 349.

XIX. Pflanzenfresser S. 357. Ihr Zahlen-Verhältniss zu den Fleischfressern 357; Meer-bewohnende, ihre Nahrung 357; Land-Bewohner, ihre Nahrung 358; Bau von Mund und Zunge 358; von Magen und Nahrungs-Kanal 364; der Leber 366; Bauch-Gefäss-System 365; Pflanzenfresser werden zuweilen Fleischfresser 369; Fressens-Zeit 371.

XX. Fortpflanzung S. 373. Erste Entdeckung der Entstehung aus Eyern 373; Monöcisten 374; Erzeugung der Mantelthiere und ihre Eyer 374; Generations-Wechsel 377; Brachiopoden 379; Blätter-Kiemener 379; lebendig-gebährende Muscheln 383; Fruchtbarkeit der Muscheln 384; Laich der Süss-Wasser-Muscheln 384. — Diöcisten 386; kryptoganische 386; phaneroganische 387; Phytophagen und ihre Eyer 387; lebendig-gebährende Pflanzenfresser 387; Zoophagen und ihre Eyer 388; ihre Ey-Kapseln 388; Geschlechts-Verhältnisse der Cephalopoden 394 (vgl. jedoch S. 563); ihre Eyer 395. — Hermaphroditen 396; Liebespfeil bei Helix 399; Begattungs-Art der Lungen-Schnecken 400; Laich der Wasserbewohner 402; Eyer der Landbewohner 404; Lebendig-gebärende 407. Sorge der Weichthiere für ihre Jungen 408. Metamorphose 409.

XXI'. Entwickelung in und ausser dem Eye (ein Zusatz des Übersetzers) S. 410. Im Allgemeinen 410; Klassen-Charaktere erscheinen vor den Ordnungs-Charakteren etc. 411. Lungen-Schnecken 411, insbesondere Limnaeus ovatus nach Dumortier 412: spätere Beobachtungen 415; Helix pomatia 417; Abstossen des Schaalen-Gewindes 418. — Kiemen-Gastropoden 419; insbesondere nackte: Tritonia Ascanii nach Sars 420, und Tergipes nach Schulze 422; beschaalte des Süsswassers, wie Paludina vivipara nach Leydig 424. — Chitonen und Heteropoden sind nicht, Pteropoden nur unvollständig beobachtet 428. — Cephalopoden und zwar Sepiola durch van Beneden 429; Sepien durch Kölliker 431 beschrieben. — Lamellibranchier des Süsswassers 433, und des Meeres nach Lovén 434: Modiolaria 434, Montacuta 437, Mytilus edulis 439; Brachiopoden fehlen 440. — Tunicaten sind vielfältig 440, insbesondere durch Milne-Edwards 441, durch Sars 445, und durch van Beneden 445 beobachtet worden. Allgemeines Ergebniss 446. — Lovén's Betrachtungen über Homologie der Theile in verschiedenen Weichthier-Klassen 447: der Augen, des Fühlers, des Velums 447, der Tentakeln, des Fusses, der Siphonen, der Kiemen, 448, des Afters, des Byssus, der Schaale 449; — andere Ansichten von Gray über Byssus und Deckel 449. — Huxley's Untersuchungen über die Morphologie der Kopf-Mollusken, insbesondere der Heteropoden 450 und Pteropoden 451; Schlüsse auf die übrigen 451. Über Symmetrie und natürliche Haltung der Schaalen 452.

XXI. Lebensdauer und Krankheiten der Weichthiere S. 454. Fähig-

keit Verwundungen zu überstehen 455; Wiedererzeugung verlorner Theile 456. Krankheiten 458. Parasiten: die Schnecken-Milbe 458, Acarus 459, Zecken-Arten 459; Gordius in Süsswasser-Schnecken 460; der Egel der Bivalven 460; innere Parasiten, Eingeweidewürmer 461; der Hectocotylus von Argonauta und Octopus ist das Befruchtungs-Organ des Männchens 563. Schmarotzer, welche die Schaale durchlöchern 464. Kruster, welche Muscheln Gesellschaft leisten 464 (vgl. S. 80).

XXII. Bau und Bildung der Schaale: Beschreibung S. 465. Analogie mit der Haut 465; nichts den Mollusken Eigenthümliches 466; Zusammensetzung der Schaale 456; Réaumur's Theorie von ihrer Bildung 466; widersprochen von Hérissant 467; Untersuchungen von Bowerbank 468; und von Carpenter 471; zellige Struktur 472; häutige Struktur 472; Perlmutter-artige und röhrige Struktur 473; gegitterte Struktur 474; — Bildung der Schaale 474; Wachsthum derselben 476; Frage bei Argonauta 477; Beziehungen zwischen Schaale und Thier 478.

Anhang von J. E. Gray: Anscheinend ähnliche Schaalen-Arten gehören in verschiedene Sippen 480; Belege durch mancherlei Beispiele.

XXIII. Über Bildung und Bau der Schaale von J. E. Gray S. 485. Erste Entstehung 485; des Kerns oder Nucleus 486; des Periostracum's 487; Äussere Form und ihre Abänderungen 487; Lage der Schaale auf dem Thiere 487; Buckeln der Bivalven 488; der Schloss-Rand 488; Richtung der Buckeln 489; rechts und links gewundene Muscheln 489; gleichklappige und ungleichklappige 489; unregelmässige Schaalen 490. Typische und zufällige Veränderungen der äussern Form 491; durch Beschädigungen 492 und (vgl. S. 310, 321) andere äussere Ursachen 493; in der Oberfläche 495; in der Grösse 497; in der Farbe 497. Struktur der Schaale 499; Krystallinische Struktur 500; rhombisch-krystallinische 501; prismatisch-krystallinische 403. — Weichthiere lösen Schaale u. s. w. wieder auf 506; ihre Schaalen 506; fremde Schaalen 508; Felsen 509; wie sie Felsen anbohren 510; sie lösen keine fremden Körper auf ihrer Schaale auf 512. — Der Fuss setzt Schaalen-Stoff ab 513 Der Deckel 514, ist geringelt 516, fast-geringelt 516, oder spiral 517; Befestigung desselben auf dem Fusse 521; Deckel von Hipponyx 522 und Ianthina 523. Wichtigkeit des Deckels für die Systematik 524.

XXIV. Terminologie (1) der Acephalen S. 525. Nutzen der Terminologie 525. Terminologie der Tunicaten 526; Cellulose 527; — Terminologie der Muscheln 527; bei Pholas und Tubicolae 527; bei normalen Muscheln 528; ihr Band 528; bei Brachiopoden 537.

XXV. Terminologie (2) der Vielschaaler S. 539, — und (3) der Einschaaler ohne, 540; und mit Gewinde 541: besonders der Cypraea 543; Farben 545, der Subbivalven 547; Epiphragma 548; — (5) der vielkammerigen Einschaaler 549. — Kunstsprache bei Benennung der Sippen und Arten 550, und Varietäten nach Middendorff 550. — Mess-Instrument von Sandberger 551; Helicometer von d'Orbigny 552. — Wichtigkeit der Terminologie 550.

XXVI. Geschichte der Weichthier-Kunde von Aristoteles bis Cuvier S. 553. Aristoteles 553; Plinius 554; Albertus Magnus 555; Belon 555; Fabius Columna 556; Bildung von Museen 557; Bonanni 558; Lister 560; Réaumur 563; Sammler und Sammlungen 564; Walter Carlton 566; Mayor 566; Linné 567; Daubenton und Guettard 568; Adanson 569; Geoffroy und O. Fr. Müller 571; Linné 572; Bruguière; 574; Poli 576: seine Klassifikation der Bivalven; Cuvier 576.

XXVII. Geschichte während Cuvier's Thätigkeit 579. Cuvier's erste Klassifikation 579; Lamarck's erstes System 580; Cuvier im Jahre 1800 582; de Roissy 583; Defrance 584; Lamarck im Jahre 1809 584; Savigny's Arbeit über Tu-

nicaten 581 ff. (Note); Lamarck's Mollusken-System von 1816 — 1820 590: das der Tunicaten 589, der Muscheln 589, der Kopf-Mollusken 590; Cuvier im Jahre 1817 und 1830 592; de Férussac 593; de Blainville 593, sein System 595, der Cephalopoden, der Gastropoden 596, der Acephalen 598, der Malentozoa 599; — Latreille's System 600; Schumacher 602; Zustand der Weichthier-Kunde in Britannien 605; Leach 606; Fleming 606; J. E. Gray 610; Bemerkungen über ihre Systeme 615; Goldfuss 616.

XXVIII. (Schluss der Geschichte.) Cuvier 618; Macleay 618; Swainson's System 619, Sander Rang 623. — Im Einzelnen: (1) Cephalopoden 626; von de Haan und d'Orbigny 626; R. Owen's Klassifikation 627. (2) Pteropoden 628: von J. E. Gray 628. (3) Gastropoden 629, von Sander Rang 629, von J. E. Gray 629, von Milne-Edwards 631, von Blanchard 634. — Gymnobranchen (Phlebenteraten) von Souleyet 637; von Allman 633; von Alder und Hancock 638. — (4) Lamellibranche Acephalen 639. — (5) Brachiopoden 640; Deshayes' Klassifikation beider 640; d'Orbigny's System der Kiemen-Muscheln 642, der Palliobranchiaten 643; Alder und Hancock's Eintheilung der Britischen Muschel-Thiere 644; Gray's Klassifikation der Brachiopoden 646. — (6) Tunicaten 646: Mac-Leay's Eintheilung 647; Milne-Edwards Verbesserungen 647; Forbes und Goodsir 648. — Nachtrag einiger Systeme 648; von Lovén 648; von Troschel 650; von W. Clarke 652.

XXIX. Andeutung einiger allgemeinen Grundsätze zur natürlichen Klassifikation 655; Vorbemerkungen 655; — über Verwandtschafts-Stufen 657; über Vollkommenheits-Stufen 661; Arbeits-Theilung 661; Konzentrirung der Organe 662; Internirung 663; Reduzirung der Anzahl 663; Mittelpunkte 664; Stellvertretende Organe 664; Metamorphose 664; Harmonie der Entwickelung 664: Verglichner Werth von embryonischen und Reifungs-Charakteren 665; Schlüsse aus Analogie 667; Wägung und Summirung der Charaktere 668.

Systematische Übersicht der in dieser Übersetzung enthaltenen Abbildungen.

(Die der Übersetzung noch weiter als im Original beigefügten Abbildungen sind durch ein Asterisk bei der Seiten-Zahl bezeichnet.)

	Seite	Fig.
Cephalopoda (Prosobranchia.		
. *Dibranchia* Ow.		
Blutgefäss-System	198	38
Venen-Anhänge des Herzens	200	39
. . *Octopoda* Ow.		
. . . *Testacea.*		
. *Argonauta argo* L.. Thier mit Schaale, verkleinert	83	18
. . . *Nuda.*		
. *Octopus vulgaris* Lk., das Thier von oben, verkleinert (aus Chenu)	38*	6 c.
Dessen Auge, anatomisch, vergrössert (n. Cuvier)	183	34
Dessen Herz (n. Cuvier)	197	37
. . . . *Teuthidae* Ow.		
. *Loligopsis* (Art): Thier, aufrecht, v. d. Seite, verkl.	353*	60^1
. *Sepiola* (Art): Metamorphose, vergrössert n. Beneden	429*	77^4 a-h.
n. Kölliker	431*	77^4 i-k.
. *Loligo* (Art): aufrecht, v. d. Seite, verkleinert .	98	12
. „ *vulgaris*: Magen	355	61, 62
. „ *sagittatus:* Kiefer u. Saugnäpfe in Umrissen	350	60
. „ *piscatorum:* Thier v. d. S. aufrecht, verklein.	25	4
. . . . *Sepiadae* Ow.		
. *Sepia vulgaris:* die hornigen Kinnladen (aus Chenu)	354*	$60^{2\,3\,4}$
. . . . *Spirulidae.*		
. *Spirula Peroni:* das ganze Thier, Schaale, Siphon	549	102
. *Tetrabranchia.*		
. . . . *Nautilidae* (nichts).		
. . . . *Ammonitidae.*		
. *Ammonites mammillatus* Schlth.: Schaale von der Seite und dem Rücken, mit den Scheidewand-Rändern, n. d. Nat.	551*	103

	Seite	Fig.
Gastropoda.		
· *Pulmonata (Inoperculata).*		
Gehör-Organe	192*	34^{2}
· · · · *Limacidae.*		
· · · · · *Arion empiricorum:* Thiere in der Begattung (aus Verloren)	401*	76^{1}
· · · · · „ (Art:) Kinnlade (nach Troschel) . .	360*	62^{2} b.
· · · · · *Limax cinereus:* Thiere in Begattung, aus Verl. .	401*	76^{2}
Kinnlade	360*	62^{2} d.
· · · *Helicidae.*		
(Art:) Anatomie	100*	14 a.
· · · · · *Helix* (Art): Genitalien-Anatomie (nach Paasch) .	397*	75 b.
· · · · · „ *arbustorum:* der Liebespfeil (aus Verloren) .	401*	76^{4}
· · · · · „ *(aspersa?):* Thier mit Schaale . . .	8	1 a.
· · · · · „ *hortensis:* Thiere in der Begattung (desgl.) .	401*	76^{3}
· · · · · „ *nemoralis:* der Liebespfeil (desgl.) . .	401*	76^{5-6}
· · · · · „ *pomatia:* Schaale	40	7
: Kinnlade (nach Troschel) . .	360*	62^{2} a.
· · · · · „ *virgata:* Schaale	22	3 b.
· · · · · *Succinea amphibia:* Kinnlade (nach Troschel)	360*	62^{2} c.
· · · · · *Bulimus acutus:* Schaale (n. d. Natur verbessert) .	22	3 c.
· · · · · „ *obscurus:* Schaale, desgl. . . .	170	32
· · · · · *Clausilia perversa:* Kinnlade (nach Troschel) .	360*	62^{2} e.
· · · · *Limnaeidae.*		
· · · · · *Limnaeus ovalis:* Metamorphose (nach Dumortier)	413	77
· · · · · „ *stagnalis:* Thier mit Schaale, von der Seite, aus Chenu	101	14 b.
desgl. von unten, verkleinert . .	127	21
Queer-Reihe von Zähnchen der Zunge n. Lovén	362*	63^{2} e.
· · · · · *Planorbis corneus* L.: Schaale	239	42
· *Branchiata.*		
· · *Opisthobranchia* ME.		
· · · *Gymnobranchia* Schwg.		
· · · · *Doridae.*		
· · · · · *Doris* (Art): Thier von der Seite . . .	267*	46 a.
· · · · · „ (Art): Kreislauf-System	210*	40 a.
· · · · · „ (Art): Laich-Schnur	403	76
· · · · *Tritoniadae.*		
· · · · · *Tritonia Ascanii:* Thier von der Seite in ½ Gr. statt *Tr. arborescens* d. Origin.	195	35
· · · · · „ „ : Metamorphose . . .	420*	77^{1}
· · · · · „ (Art): seitliche Kinnladen vergrössert .	361	63^{6}
· · · · · *Tethys leporina:* Thier von oben . . .	202	36
· · · · · „ (Art): Nahrungs-Kanal	365	64
· · · · *Aeolididae:* Phlebenterismus (Darm-Blut-Gefässe) .	368	67
· · · · · *Aeolis* (Art): Thier in verschied. Ansichten; Kiemen	101 267	15 47

	Seite	Fig.
. *Tergipes* (*? lacinulatus* Cuv.): Metamorph., n. Schultze	423*	77^2
. *Glaucus hexapterygius:* Thier von oben . .	266	44
. „ (Art): Queer-Reihe von Zähnchen d. Zunge (nach Lovén)	362*	63^2 a.
. . . *Hypobranchia* Schwg.		
. . . . *Phyllidiadae.*		
. *Phyllidia albo-nigra:* Thier wie oben . .	101	15 a.
. . . *Pomatobranchia* Schwg.		
. . . . *Pleurobranchidae.*		
. *Pleurobranchus* (Art): Magen	365	65
. . . . *Aplysiadae.*		
. *Aplysia* (Art): Thier mit Schaale, von oben gesehen	14	2
. „ (Art): Nerven-System	173*	32 b.
. . . . *Bullidae.*		
. *Philine aperta:* Queer-Reihe von Zähnchen d. Zunge (nach Lovén)	362*	63^2 b.
. . *Prosobranchia* ME.		
Geringelter Deckel	516	78
Fastgeringelter Deckel	516,517	79
Spiraler Deckel	518	81
. . . *Ctenobranchia Kolostomata.*		
. . . . *Paludinidae.*		
. *Paludina vivipara:* Zunge und deren Zähnchen (nach Troschel) . .	361	63^1 ($^{2-5}$)
. „ „ Metamorphose nach Leydig	425	77^3
. „ *impura:* Queer-Reihe von Zungen-Zähnchen (nach Lovén) . .	362	63^2 d.
. *Valvata obtusa:* Zunge (nach Troschel) . .	361	63^1 (i)
. *Litorina litorea* Fér.: Schaalen mit Thier . .	35	6 a.
. „ „ : eine Laich-Masse . .	387	70
. . . . *Neritidae.*		
. *Nerita polita:* Thier mit Schaale, aus Chenu .	103*	15 c.
. „ (Art): vielgewindiger Spiraldeckel . .	548	100
. *Natica heros:* Nerven-System (n. Agass.) . .	173	32 b.
. „ (Art): Gefäss-System	202	39 a.
. . . . *Trochidae.*		
. *Trochus cinerarius:* halbe Queer-Reihe der Zähnchen der Zunge (nach Lovén) . . .	362*	63^2 f.
. . . *Ctenobranchia siphonostomata.*		
(Art): Rüssel (Proboscis) anatomisch zerlegt	343 344	56 57-59
Eyer-Hülse unbekannter Art . . .	391	73
. . . . *Strombidae.*		
. *Strombus* (Art): klauenförmiger Deckel . .	517 548	80 101
. . . . *Muricidae.*		
. *Buccinum undatum:* Wasser-Röhrchen . .	166	30
. *Nassa reticulata:* Eyer-Nest	393	75

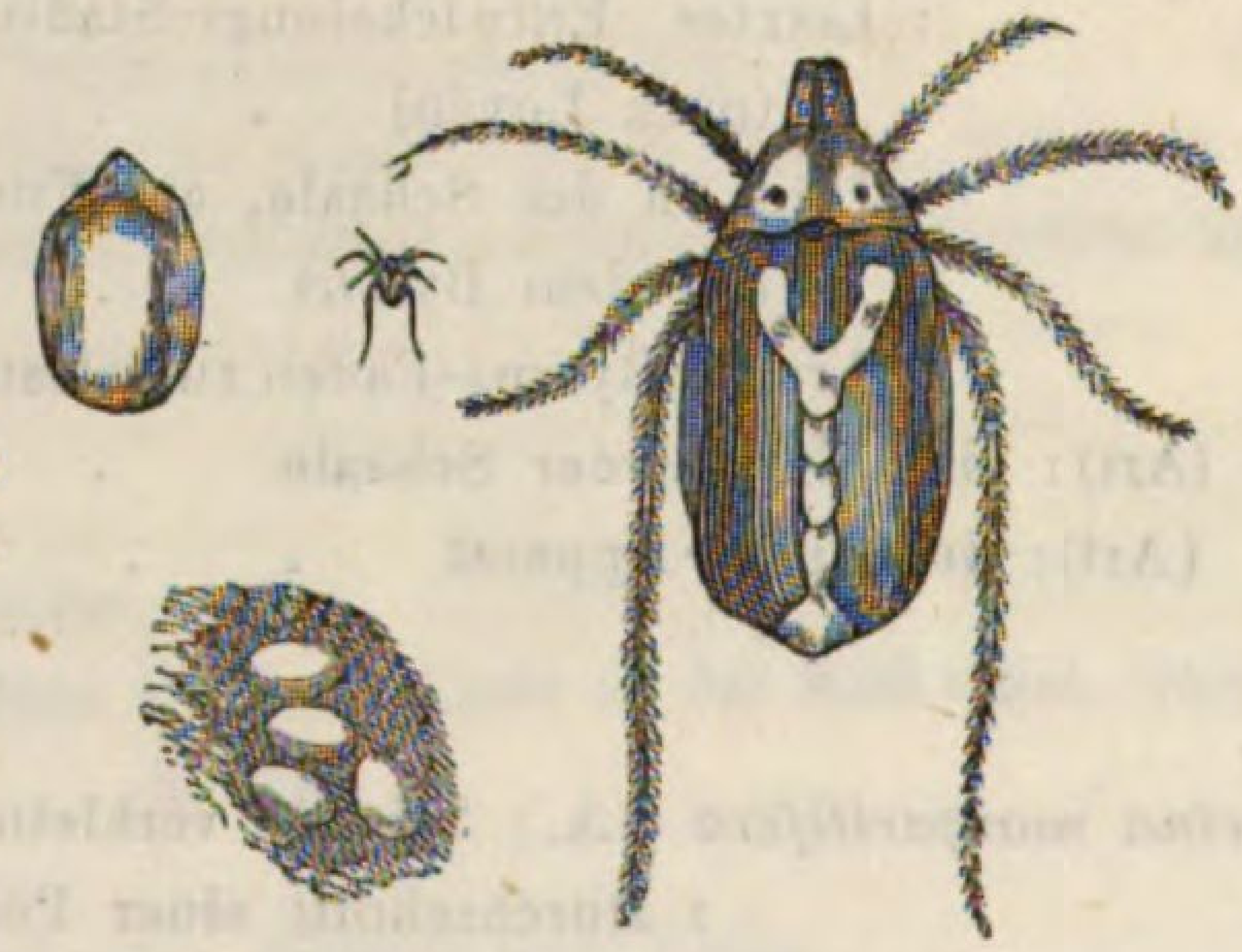
	Seite	Fig.
. *Purpura lapillus:* Eyer-Nest	392	74
. *Terebra* (Art): Schaale aufrecht, von unten . .	541	96
. *Tritonium obliquum:* Queer-Reihe der Zähnchen der Zunge	362*	63^2 c.
. *Murex trunculus:* Schaale, umgekehrt, von unten	68	11
. *Fusus antiquus:* Schaale, wagrecht umgekehrt .	63	9
Eyer-Hülse	390	71
. „ *? antiquus:* Schaale v. Rücken, durchgeschnitten	546	99
. *Pyrula ?:* Eyer-Hülse	390	72
. *Pleurotoma nivale:* Zähne der Zunge des Thieres	362*	63^2 h.
. . . . *Volutidae.*		
. *Voluta undulata:* Thier mit Schaale, von oben .	104*	15 e.
. *Cymba Neptuni:* Thier mit Schaale, von oben .	162	29
. . . . *Cypraeidae.*		
. *Cypraea* (Art): alt, vom Rücken, durchgeschnitten	543	97
(dieselbe) jung, von der Bauch-Seite .	543	98
. . . *Aspidobranchia* (Cuv.) Schwg.		
. . . . *Halyotidae.*		
. *Halyotis* (Art): Thier mit Schaale	177	32
. . . . *Calyptraeidae.*		
. *Calyptraea* / *Dispotaea* } (Art): Schaale von unten . . .	541	95
. *Hipponyx cornucopiae:*	104*	15 d.
. . . *Cyclobranchia* Schwg.		
. . . . *Patellidae.*		
. *Patella vulgata* L.: Schaale von oben . . .	35	6 b.
: Gebiss des Thieres . .	361	63^5 a-c.
. „ (Art): Schaale von oben . . .	541	94
. „ *pellucida:* Queer-Reihe von Zähnen der Zunge (nach Lovén) . . .	362*	63^2 g.
. „ (Art): Nahrungs-Kanal	365	66
. . . . *Chitonidae.*		
. *Chiton* (Art): Schaale von oben	105	16
eine Klappe derselben . . .	540	92
. „ (Art): Nerven-System	174*	32 e.
. . . *Cirrobranchia.*		
. *Dentalium:* Schaale	541	93
. „ Thier (aus Chenu)	269*	47 a.
. . . *Tubulibranchia.*		
. *Siliquaria anguina:* Schaalen und Thier (aus Chenu)	105	15 f.
Heteropoda.		
. *Carinaria cymbium:* Thier mit Schaale . .	102	15 b.
Pteropoda.		
. *Thecosomata.*		
. . . . *Hyaleidae.*		
. *Hyalea limbata* d'O.: Thier mit Schaale . .	113	19
. *Cleodora* (*Clio* Lin.) Art: Thier mit Schaale .	100*	13 a.
. *Cuvieria* / *Triptera* } Art: Thier in der Schaale statt des Exempl. im Original } aus Chenu	267	46

	Seite	Fig.
. . . . *Limacinidae.*		
. *Limacina* (Art): Thier mit Schaale, von vorn .	99	13
. *Gymnosomata.*		
. . . . *Clioneidae.*		
. *Clione* Pall. / . *Clio* Müll., non Lin. } *longicauda:* Thier von oben (nach Chenu) .	21*	3 a.
. . . . *Pneumodermidae.*		
. *Pneumodermon* (Art):	267	45
Lamellibranchia.		
. *Dimya.*		
. . *Homomya.*		
. . . *Simipallia.*		
Ein Thier, anatomisch zerlegt . . .	107*	16 b.
Ein Thier in Schaale mit 2 langen Siphonen	137	22
Verschied. Schaalen z. Erläuterung d. Terminologie	529	84
	532	85
	534	86, 87
	535	88
. . . . *Gastrochaenidae.*		
. *Aspergillum* (Art): Schaale in der Kalkröhre, vom Rücken	108	17
. . . . *Pholadidae.*		
. *Teredo navalis:* Schaale und Röhre . . .	8	1 b.
: Anatomie, insbesondere der Blut-Kreislauf	206	40
: Verdauungs-Organe . . .	340	55
. *Pholas* (Art): Thier mit Schaale in 2 Ansichten .	148	27
. „ (Art): Schaale vom Rücken (aus Chenu .	528*	83^1
. . . . *Solenidae.*		
. *Solen siliqua:* Schaale von der Seite . . .	171	31
. . . . *Myidae.*		
. *Panopaea australis:* Thier in der Schaale mit Doppel-Siphon (aus Chenu) . .	270*	47 c.
. . . . *Petricolidae.*		
. *Saxicava rugosa:* 3 Exempl. v. verschied. Form .	149	28
. . . . *Mactridae.*		
. *Mactra* (Art): Entwickelungs-Form (nach Lovén)	438	77^5 p.
. . . . *Tellinidae.*		
. *Tellina* (Art): Thier in der Schaale mit Fuss und Siphonen	270	47 b.
. . . *Integripallia.*		
. . . . *Lucinidae.*		
. *Montacuta tenella (s. ferruginea)* : Entwickelungs-Formen (nach Lovén) . . .	436*	77^5 m-o.
. . . . *Cardiadae.*		
. *Cardium edule* L.: Schaale von der Seite . .	31	5 a.
. . . . *Unionidae.*		
. *Unio margaritiferus:* Schaale in ½ Gr. mit einem Perlen-Zeichen (nach der Natur) .	45*	8 b.

	Seite	Fig.
. *Unio* (Art): Das Thier mit dem Nahrungs-Kanal .	337	44
. „ *siliquoideus:* Umriss einer männlichen und einer weiblichen Schaale . . .	381*	69 b.
. . *Heteromya.*		
. . . . *Tridacnidae.*		
. *Tridacna (? gigas)* Lk. Schaale sehr verkleinert .	34	5 b.
. . . . *Mytilidae.*		
. *Lithodomus dactylus:* Schaale; die von ihm durchbohrten Säulen des Serapis-Tempels	145	26
. *Modiolaria marmorata:* die ersten Entwickelungs-Stufen (nach Lovén) . . .	436*	77^5 a-l.
. *Mytilus edulis* L.: Schaale	31	5 b.
: Letztes Entwickelungs-Stadium (nach Lovén) . . .	439*	77^5 q.
: Thier in der Schaale, am Fusse mit dem Byssus . .	140	24
: Art die Byssus-Fäden zu befestigen	139	23
. *Pinna:* (Art): eine Klappe der Schaale . .	66	10
. „ (Art): der Spinn-Apparat . . .	141	25
. *Monomya.*		
. . . . *Malleidae.*		
. *Meleagrina margaritifera* Lk.: Schaale verkleinert	45	8 a.
: Durchschnitt einer Perle	221	41
. . . . *Pectinidae.*		
. *Pecten* (Art): das Nerven-System . . .	174*	32 d.
(Art): Augenpunkte am Mantel-Rande .	182	33
. . . . *Ostreidae.*		
. *Ostrea* (Art): Thier, auf einer Klappe, anatomisch zerlegt	106*	16 a.
Brachiopoda.		
. *Terebratula australis:* eine Schaale von der Seite (n. d. Natur)	111*	18 a.
. „ *chilensis:* die 2 Schaalen-Klappen von innen (nach Owen) . . .	111*	18 b, c.
dieselben	537, 538	89, 90.
Tunicata.		
. *Halobranchia* Gr. *(Ascidiae)*		
Kalkige Konkrezionen in der Tunica . .	527	83
. *Ascidia* (einfache Art): das Thier auf fremdem Körper sitzend . . .	526	82
. „ (einfache Art): Thier mit Nerven-System und Kiemen	174*	32 c.
. „ *pedunculata:* Theil der Kiemen vergrössert	278	49
mytiligera: desgl.	278	49
. *Cynthia dione:* Kiemen	280	53
. *Phallusia sulcata:* Kiemen	278 279	48 52
. zusammengesetzte (sprossende) Art . . .	108	17 a.

	Seite	Fig.
. *Polyclinum hesperium:* Kiemen	279	51
. *Amouroucium proliferum:* Metamorphose (nach Edwards	442*	77^{6} a-m.
. „ *Argus:* Metamorphose desgl. .	442*	77^{6} n.
. *Tonobranchia* Gr.		
. *Pyrosoma ? Atlanticum:* das Thier . . .	124	20
. *Diphyllobranchia* Gr.		
. *Salpa* (Art): einzelnes Thier	109*	17 b.
. *Salpa* (Art): eine Kette	246	43
. *Salpa pinnata:* Geschlechts-Verschiedenheiten (nach Chamisso)	378*	69^{1}

Dann sind noch Abbildungen vorhanden von:



	Seite	Fig.
Limnochares Anodontae (welche aus Versehen nicht im Texte eingedruckt wurde.) .		77^{7}
Laich der *Asterias papposa*	370	68
d'Orbigny's Helicometer	552	103^{2}
Sandberger's Mess-Instrument	551	103^{1}

I. Einleitung in die Konchyliologie.

Es ist nicht viel, das Einen verführen kann, ein Konchyliolog zu werden; sein Streben ist immer gering angeschlagen worden, und der Ruf von keinem Meister dieses Faches hat sich je über den engen Bezirk seiner Arbeitsgenossen hinaus erstreckt, einen oder zwei Fälle ausgenommen, wo die witzige Feder des Satyrikers das Auge des Publikums einen Augenblick auf diesen unbeachteten Gegenstand seines Spottes lenkte. Wer sich daher nicht bescheidet, aller Aussicht auf wissenschaftlichen Ruf zu entsagen und sich mit einem sehr mässigen Theile wissenschaftlichen Ansehens zu begnügen, der thut besser daran, diese einsamen Pfade sogleich zu verlassen und einen höheren und besuchteren Weg einzuschlagen. Es gibt deren viele: und darunter nicht wenige, welche, minder angenehm und weniger nützlich für den Wanderer, einer höheren Eitelkeit zu genügen im Stande sind. Wer aber ohne Ehrgeiz nur der Richtung seines Geschmackes folgen will, überzeugt, dass in solchen Dingen derjenige das Beste wählt, dessen Arbeit seine müssige Einbildungskraft am meisten unterhält, dem will ich gerne zu deren Befriedigung beistehen, weil ich ganz überzeugt bin, dass in der Bearbeitung dieses Theiles der Naturgeschichte eben so viel Vergnügen und Vortheil zu finden ist, als in irgend einem andern. Der Leser meines Buches wird sich dieselbe zu verfolgen nicht zur Hauptaufgabe seines Lebens machen, was ich ihm nicht rathen möchte, sondern dahin wie zu einer Erholung seine Zuflucht nehmen, um den ermüdeten Geist wieder zu erfrischen und aufzuheitern, oder um sich damit zu unterhalten in Stunden der Musse, die auch dem Beschäftigtesten von uns zuweilen zu Theil werden, und deren man in einem Wohnort ferne vom öffentlichen Leben mehr als gewöhnlich geniesst. Ein Mann, der besorgt ist, seine Stunden nicht in träger und unbekümmerter Gemüthsstimmung zu verschlendern, noch sie in Unterhaltungen verlieren will, wo Geist und Gefühl keinen Antheil haben, der wird wohl thun, sich gegen das Übel durch irgend eine Beschäftigung in Übereinstimmung mit seinen natürlichen Neigungen vorzusehen; und obwohl ich die Vorzüge, die es hat, diese Beschäftigung in dem Studium der Werke der Schöpfung zu suchen, nicht überschätzen will, so ist doch kein Grund vorhanden denjenigen, welche Vergnügen an deren Betrachtung finden, davon abzurathen; wohl aber lässt sich Vieles dafür sagen. Ich habe nicht nöthig, bei diesen Vortheilen zu verweilen; denn sie sind der Konchyliologie mit anderen Theilen der Naturgeschichte gemein und in den letzten Jahren von mehren Schriftstellern, insbesondere aber von Herschell so vollständig nachgewiesen worden, dass sie allgemeine Anerkennung

gefunden haben. Und wirklich, wenn man die verschiedenartigen Beschäftigungen der Menschen aufrichtig genug überschlägt, so wird unter den Wissenschaften die Naturgeschichte wohl mehr Anhänger als irgend eine andere zählen, so dass, wenn wir einmal das Feld unserer Wahl betreten haben, wir uns auch alsbald von einem Kreise verwandter Geister umgeben und ermuthigt sehen werden, welche mit denselben oder verwandten Studien beschäftigt sind. Und weit entfernt, dabei lächerlich zu scheinen, wie es in einer noch nicht lange vergangenen Zeit der Fall gewesen seyn würde und einigen unserer Vorgänger wirklich geschehen ist, findet man sich zwar von keiner gewaltigen Fluth der Volksgunst vorwärts getragen, begegnet aber doch einer schweigenden Anerkennung der Schicklichkeit des Studiums und zum wenigsten einer Verschonung von allem Tadel, der auch den Unempfindlichsten endlich abschrecken könnte. Sollte also Neigung oder Musse auch den Leser nicht weiter fördern, als dass er seine Sammlung nach irgend einem anerkannten Systeme zu ordnen und zu benennen befähigt wird, so wird er immerhin glauben dürfen, dieselbe vernünftig und würdig angewendet zu haben. Bei vielen Natur-Gegenständen wenigstens ist Kenntniss des Namens Kenntniss der Sache; denn ehe man den Namen zu ermitteln im Stande ist, muss man die Grundlagen des Systems beherrschen, die Charaktere des Gegenstandes, welchen man bestimmen will, mit gewissenhafter Sorgfalt untersucht, sich mit seiner ganzen äusseren Bildung vertraut gemacht und, wenn das System etwas werth ist, dessen hauptsächlichen Gewohnheiten dem Gedächtnisse eingeprägt haben. Die so erlangte Kenntniss mag verschiedentlich geschätzt werden; indess ist sie nicht erworben worden, ohne eine Anwendung der Urtheilskraft, deren Viele, welche Diess für eine Kinderei halten, nicht fähig sind, — eine Anwendung, welche sich selbst belohnt, indem sie eine gesteigerte Aufmerksamkeit zur Gewohnheit macht und das oberflächliche Urtheil zurückhält, welches einem ungeschulten Kopfe natürlich ist. Auf diese wohlthätige Wirkung des systematischen Natur-Studiums haben einige neuere Schriftsteller ein vorzügliches Gewicht gelegt; und wenn, wie ich zugebe, diese Übung in solcher Hinsicht minder wirksam als das mathematische Studium ist *), so ist sie ihrer grösseren Leichtigkeit wegen doch Vielen zu empfehlen, welche eine Abneigung gegen diese nicht bemeistern oder ihre Schwierigkeiten nicht überwinden können. Manche Lockungen kommen hier hinzu, welche uns verleiten können, den trockenen Pfad der Zergliederung mit mehr Beharrlichkeit zu verfolgen; denn während die Einbildungskraft durch die Aufgabe selbst angeregt und der Geist in fortwährender Aufmerksamkeit erhalten wird, ergötzt sich das Auge an der Schönheit des zu untersuchenden Gegenstandes, wird der Geschmack durch die Betrachtung neuer Bildungen befriedigt und erhöhet und einer vernünftigen Neugierde geschmeichelt, wenn sie nach den Zwecken forschen

*) Milne Edwards, dessen Meinung wohl einen Anspruch auf Berücksichtigung hat, gibt Diess nicht zu, sondern sagt im Gegentheile: „Mehr als irgend eine andere Wissenschaft übt die Naturgeschichte unsere Einsicht in die Methode, einen Theil der Logik, ohne welche alle Forschung mühsam und alle Auseinandersetzung dunkel ist.“ Élémens de Zoologie (Paris 1840) p. 5.

Milne Edwards hat gewiss recht: Mathematik gewöhnt an genaue Zerlegung der Begriffe und richtigern Schluss; Naturgeschichte an schärfere Beobachtung und Auffassung und hat einen vielfältigeren, in das tägliche Denken und Urtheilen eingreifenden Nutzen, da jene sich nur mit Grössen allein, diese mit Qualitäten aller Art befasst.

kann, für welche Alles so angemessen eingerichtet ist. Es mag daher immerhin eine angenehme unschuldige und belehrende Unterhaltung seyn, die Konchylien zu sammeln, welche wir auf unseren Spaziergängen an der Seeküste und anderwärts antreffen, und durch Vergleichung derselben mit den Beschreibungen ausfindig zu machen, zu welcher Sippe und zu welcher Art dieser Sippe sie gehören, um sie demgemäss einzuordnen. Diese Übung führt uns in einen Theil des grossen Tempels der erschaffenen Natur ein" *).

Aber die Wichtigkeit der konchyliologischen Studien gerade in dieser beschränkten Hinsicht ist in den letzten Jahren vielfältig beleuchtet worden. Der Geologe ist immer und alle Augenblicke genöthigt, von seinen hohen Spekulationen über den Bau dieser Erdkugel herabzusteigen, um sich gerade nur bei dem bloss mit der praktischen Thatsache sich befassenden Konchyliologen Stoff und Hülfe zu erbitten, indem er ihn auffordert, den Charakter und den Namen der mancherlei Schaalen zu bestimmen, welche millionenweise in den Gesteinen gefunden werden; ihm ihre wahrscheinliche Lebensweise anzugeben, ob es Bewohner eines früheren Meeres oder eines Süsswassers gewesen; ihm zu sagen, ob sie aus den lebenden Rassen verschwunden oder noch jetzt in der Schöpfung vertreten sind; und erquickt durch die so geschöpfte Belehrung versucht er dann mit dreisterer Hand die Geschichte der Umwälzungen zu schreiben, welche die Erde während ihrer Entwickelung aus dem Chaos zu ihrer jetzigen festen und geordneten Herrlichkeit erfahren hat. Der Konchyliologe ist ein unentbehrlicher Bundesgenosse des Geologen, um ihm im Verlaufe seiner Forschungen Fragen der schwierigsten Art zu beantworten, welche eine feine Beobachtung, ein durch lange und fleissige Übung erworbenes Geschick zu Entdeckung von Verschiedenheiten mitten zwischen Ähnlichkeiten, und eine Kenntniss von der Lebensweise unserer jetzigen Weichthiere voraussetzen, welche entweder das Ergebniss einer sehr sorgsamen Beobachtung oder der Schlüsse einer strengen Logik ist.

Wenn man aber die Konchyliologie auch als eine angenehme Erholung von anderen Obliegenheiten betrachten kann, so wird doch auch die Erfahrung bald lehren, wie unrichtig man sie bloss als eine solche angesehen hat. Die Schwierigkeiten sich ihrer in allen ihren Beziehungen zu bemächtigen sind in der That hinreichend, unsere Beharrlichkeit zu deren Überwindung anzuspornen, und mehr als hinreichend, den meisten derjenigen ihr Studium zu verleiden, welche sich mit ihrer Höflichkeit schmeicheln, indem sie zugeben, dass wir uns wenigstens eine harmlose Beschäftigung gewählt haben **).

Vorerst aber wollen wir Konchyliologie studiren, weder um ein Kabinet zu bilden, noch um Zoologen zu werden, sondern als einen wichtigen Zweig der Naturgeschichte, den Niemand vernachlässigen kann, der eine genauere Kenntniss

*) Turner, Sacr. History I, 302. Hinsichtlich der Vortheile des Studiums der Naturgeschichte mache ich besonders auf ein kleines Schriftchen aufmerksam, auf „Rob. Petterson's Natural History as a Branch of General Education, Belfast 1840."

Den deutschen Leser verweisen wir unter andern noch auf „Al. Braun, die Naturgeschichte als Bildungsmittel und ihr Verhältniss zu den anderen Wissenschaften in dieser Beziehung eine Einleitungs-Vorlesung. Carlsruhe, 1839. 8.

**) Deshayes hat seine konchyliologischen Kenntnisse dazu verwendet, die Temperatur Europa's in der Tertiärzeit zu bestimmen, und die Biologie kann vielen Stoff von der Weichthier-Kunde entlehnen. Charlesworth's Magaz. nat. hist. I, 9—16.

vom thierischen Haushalt, von Bau und Lebensweise der Thiere im Allgemeinen und in ihren Wechselbeziehungen zu erhalten wünscht*). Für den Naturforscher, welcher in diesem Sinne arbeitet, ist vielleicht keine Klasse, wie unbedeutend sie auch scheinen mag, der Aufmerksamkeit weniger werth, als eine andere; und gewiss stehen die Mollusken in dieser Beziehung nicht am weitesten zurück, indem sie nach Arten und Individuen einen ansehnlichen Bestandtheil des Thierreichs ausmachen **); die Zusammengesetztheit ihres Organismus nimmt für sie eine ansehnliche Rolle in dieser Hinsicht in Anspruch, und die vielen Eigenthümlichkeiten im Bau ihres Nerven- und Kreislauf-Systems, in ihren Sekretionen und Fortpflanzungs-Werkzeugen empfehlen dieselben den vergleichenden Anatomen und Physiologen in lebhafter Weise. Auf Forschungen solcher Art hat Cuvier seinen unsterblichen Ruhm gegründet, und die Ergebnisse derselben sind in einem Werke gesammelt worden, welches einen der werthvollsten Classiker der Konchyliologen bildet. Ich erwähne derselben hier als eines Beweises, dass es sich nicht um eine werthlose Spielerei handle, und man kann einen stärkeren nicht geben; denn nachdem Cuvier sich einen Ruf höher als irgend ein gleichzeitiger Philosoph erworben, erzählt er von seinen frühesten Studien und fordert uns in Beziehung auf erwähntes Werk auf, uns denselben anzuschliessen. „Denn," sagt er, „wenn diese Mémoires auch keinen Erfolg haben, als dass sie die Aufmerksamkeit Anderer auf die Eigenthümlichkeiten in der Geschichte der Weichthiere hinlenken, so werde ich mich für alle meine Mühen hinreichend belohnt fühlen." Wir ehren uns selbst, wenn wir der Einladung eines solchen Mannes folgen.

Es war Cuvier, der vor allen Andern diese bis jetzt in mehre Klassen zerstreuten Thiere sammelte, diese Gruppe als ein Unterreich oder einen Kreis des Thierreichs aufstellte und sie Mollusca, Weichthiere[1]) nannte mit einem zwar schon früher vorhandenen, aber ohne festen Sinn angewendeten Namen. Diese Benennung drückt nämlich aus, dass es weiche, fleischige Körper

*) Ich habe keineswegs nöthig, bei den Vortheilen zu verweilen, welche die Untersuchung des Thierreichs im Ganzen auch für die Physiologie des Menschen mit sich führt; denn es ist klar, dass unsere Kenntnisse von Bau und Verrichtungen des menschlichen Körpers ohne vergleichende Forschungen auch bei den Thieren sehr unvollkommen seyn würden. In der That sind alle wichtigeren Entdeckungen der neueren Zeit über die Lebenseinrichtung des menschlichen Körpers von Beobachtungen an niedrigeren Thieren ausgegangen. Unter vielen Belegen für die Wahrheit dieser Behauptung kann man die Entdeckung des Blutkreislaufs anführen, wodurch Harvey's Name unsterblich geworden ist; die der Milchsaft-Gefässe durch Asellius, die des Milchbrustgangs durch Pecquet, welche alle aus dieser Quelle geflossen sind. Die Werke von Haller gewähren reichliches Zeugniss für den Vortheil, welcher der Physiologie aus diesem reichen Felde der Forschung entsprungen ist. Roget Lect. on Human a. Comp. Physiology, pag. 97.

**) Die Zahl der Mollusken, welche bereits in Sammlungen zu finden, beträgt muthmasslich 8—10,000 Arten. Es gibt Sammlungen von Seekonchylien, die sich auf 5000 bis 6000 belaufen, und solche von Land- und Süsswasser-Konchylien, welche gegen 2000 zählen. Die Gesammtzahl der lebenden Mollusken wird 15,000 Arten übersteigen.

Allein Landschnecken kennt man über 2000, und die Gesammtzahl ist bereits 19,000. Agassiz und Gould, Grundzüge der Zoologie, übers. (Stuttgart 1851), S. 9.

[1]) D. h. im Griechischen Malacozoa, daher Malacozoo-logie, Weichthier-Kunde, abgekürzt in Malacologie.

ohne Knochen sind. Sie unterscheiden sich in der That von allen über ihnen stehenden Thieren durch den Mangel eines inneren Skelettes und durch ihr farbloses Blut; von den Kerbthieren und Würmern eben so leicht dadurch, dass sie weder in Ringel abgetheilt oder mit einer harten, wie aus beweglichen Schienen zusammengesetzten Kruste oder Haut bekleidet, noch mit gegliederten Beinen und Bewegungs-Organen versehen sind. Die Mollusken besitzen vielmehr einen weichen ungetheilten Körper, mit einer reitzbaren Schleimhaut bedeckt, welche eine aus ihr selbst schwitzende klebrige Flüssigkeit befeuchtet. Diese Haut ist in vielen Fällen weit genug, um sich in häutige und fleischige Falten zu legen, wodurch sie einigermassen das Aussehen eines Mantels annimmt, mit welchem Namen denn auch die Naturforscher diesen Theil wirklich bezeichnen. Wenn das Thier nackt, ist der Mantel dick und schleimig; wenn es mit einer Schaale bedeckt, wie es meistens der Fall ist, so deutet die Dünne und Durchscheinigkeit der bedeckten Theile den Einfluss jenes Schutzmittels an.

Dieses Merkmal jedoch, von der Ungetheiltheit des Körpers und dem Mangel an Gliedmassen entnommen, unterscheidet die Weichthiere nicht von allen wirbellosen Thieren, indem auch viele Strahlen- und alle Pflanzen-Thiere in gleichem Falle sind. Von den ersten jedoch sie zu unterscheiden, genügt die meist strahlenförmig um einen Mittelpunkt geordnete Stellung ihrer Organe und die Natur ihrer Schleimhaut, da die Strahlenthiere entweder eine kalkige oder lederartige Haut, oder eine sehr dünne durchsichtige Haut besitzen und zum Ortswechsel sich röhrenförmiger Fortsätze und Wärzchen oder lang herabhängender Häute bedienen, während die Weichthiere auf einer flachen Scheibe des Bauches kriechen oder sich durch einen zungenförmigen derben Fuss voranstossen oder endlich mittelst gewisser Falten ihres Mantels schwimmen. Schwieriger sind sie von den Polypen zu unterscheiden. Hinsichtlich der Mehrzahl derselben findet zwar keine Unsicherheit statt; ihre beträchtliche Grösse, ihre Schaalen, ihre besondere Form und ihr Vermögen des Ortswechsels sind Alles leicht in die Augen fallende Merkmale. Wenn man aber den Gegenstand genauer verfolgt, so findet man, dass es schwer hält, ein Mollusk aus der Abtheilung der zusammengesetzten Tunicata von einem der am höchsten organisirten Polypen zu unterscheiden, und neuere Entdeckungen scheinen gleichfalls zu beweisen, dass die Grenzlinie nur eine willkürliche ist. Denn so wie die Sache liegt, kenne ich keinen andern Unterschied, als den anatomischen. Alle Mollusken haben ein Herz und Blutgefässe, Spuren eines Nervensystems und innere Athmungs-Organe; die Polypen aber haben kein Herz, keine Gefässe, keine Nervenknoten, und die Athmung ist bloss äusserlich: die Fühler, welche den äussern Rand des Mundes umgeben, sind die Werkzeuge dieser Hauptverrichtung des Lebens.

Die Weichthiere bilden ein Unterreich, dessen Angehörigen in zwei grosse Abtheilungen zerfallen; diejenigen, welche einen mehr oder weniger deutlichen Kopf haben, heissen die Kopf-Mollusken; Kopflose Mollusken oder Acephala sind dann diejenigen, welchen dieser Theil fehlt und wo der Mund im Grunde des Mantels verborgen liegt.

Unter den ersten nehmen die Kopffüsser oder Cephalopoden die erste Stelle ein. Sie haben den Namen daher, dass ihre Füsse oder Arme auf dem Kopf in einem Kreise um den Mund stehen, wodurch sie sich leicht von

allen anderen unterscheiden. Sie werden durch die Tintenfische oder Sepien vertreten, und wahrscheinlich sind auch alle wie Nautilus gestalteten Schaalen von ähnlich gebildeten Thieren bewohnt. Ihre Füsse sind ungegliedert und längs ihrer innern Seite mit einer Reihe von Saugnäpfen versehen, welche das Thier wie Schröpfgläser an fremde Körper festsaugen kann.

Die Flossenfüsser oder Pteropoden sind frei bewegliche Weichthiere, ohne Füsse zum Kriechen und ohne Arme zum Ergreifen ihrer Beute; sie schwimmen beständig im Wasser umher, getragen und bewegt von einem Paar Flossen an den Seiten des Mundes oder des Halses. Aus ihrer Gewohnheit, an der Oberfläche zu schwimmen, wird man schliessen, dass sie keine schwere Schaale haben können, und mit Recht; denn diese ist immer leicht, dünn und durchsichtig und von so abweichender Gestalt, dass ein Konchylioloḡe sie bald unterscheiden lernt, wenn er auch den lebenden Bewohner nie gesehen hat.

Aber die grosse Mehrzahl der Kopf-Mollusken kriecht auf dem Bauche mittelst einer flachen muskulösen Scheibe, und diese heissen desshalb Bauchfüsser, Gasteropoden; die Garten- und Weg-Schnecke des Binnenlandes, die Napfschnecke und das Kinkhorn sind bekannte Belege aus dieser Klasse. An tropischen Küsten haben sie die Porcellan-Schnecken, die Kegelschnecken, die Voluten, den Stolz der Sammler, und die rosigen Stachelschnecken zu Stellvertretern, welche der Schiffsjunge aus fremdem Klima mitbringt, um damit in England den Kamin des Wohnzimmers zu schmücken.

Die kopflosen Weichthiere bilden zwei Klassen. Die eine sind die Zweischaler oder Muschelthiere, Bivalven oder Konchiferen, welche alle eine aus zwei Klappen zusammengesetzte Schaale besitzen, wie die Auster, Perlen- und Bach-Muschel. Die andere Klasse liefert kein im gemeinen Leben bekanntes Beispiel, indem sie aus nur wenigen Geschöpfen besteht, welche das Volk vernachlässigt und ohne Namen gelassen hat. Die Systematiker haben sie Tunicata genannt, da sie nie mit einer Schaale, sondern nur mit einer lederartigen oder weichen fleischigen Tunica mit zwei Öffnungen versehen sind, durch deren eine Nahrung und Wasser in's Innere eingehen, während durch die andere die Auswurfstoffe entweichen. Cuvier zählte noch zwei andere Klassen dieser Abtheilung auf, Armfüsser oder Brachiopoden, welche, eigentlich nur eine Unterklasse der vorigen, mit einem Paare fleischiger und gewimperter Arme versehen sind, die über den Umfang der Schaale hin ausgedehnt werden können und anscheinend zum Athmen sowohl, als zum Ergreifen der Nahrung mitwirken; — die andere Klasse war die der Cirripeden, aus den bekannten Enten- und Eichel-Muscheln bestehend, welche jedoch neueren Entdeckungen zufolge schon zu den Kerb- oder Krusten-Thieren gehören und mithin von den Weichthieren ganz ausgeschlossen werden müssen.

Diess wären denn die Namen und Unterschiede der Hauptabtheilungen desjenigen Thier-Kreises, dessen Geschichte ich mitzutheilen im Begriff bin, und welche vorauszusenden nothwendig war. Ich habe gerne diese Aufgabe unternommen, weil sie meinem Geschmacke entspricht und mir in Stunden eine angenehme Beschäftigung gewährt, in welchen ich mich sonst gelangweilt haben würde. Sollte es mir gelingen, auf meine Leser einen Theil meines eigenen Eifers zu übertragen, so werden sie sicher nicht bedauern, sich zu diesem Zweige von

Studien haben verleiten zu lassen. Manche Jahre sind vergangen, seit ich dieselben begonnen habe; und in jedem neuen Jahre schien mir der Pfad angenehmer und dichter mit Blumen bestreut; und ich bin gewiss, dass der Leser ähnliche Erfahrungen machen wird *). Das Abc muss natürlich zuerst gelernt werden, und es ist unangenehm, ein Abc zu lernen; auch was Andere gethan haben, muss man kennen lernen, und dabei haben wir nicht viel anderes Vergnügen, als dass Jeder sich bewusst ist, inzwischen seinen Vorrath von Kenntnissen zu bereichern. Nachdem man aber so vorbereitet ist in die verwickelte Synonymik einzugehen, auf alle Pünktlichkeiten der systematischen Anordnung zu achten, alles Für und Gegen abzuwägen und endlich seine eigene Geschicklichkeit in Lösung gordischer Knoten wie Andere zu bewähren, an welchen man sich früher vergeblich versucht hat, dann beginnt erst die wirkliche Theilnahme und der wahre Geschmack an der Sache; dann mag man um Kleinigkeiten unbekümmert die Pfade verfolgen, welche Linné und Cuvier betraten, und die lebenden Thiere in ihren Wohnorten beobachten, mit dem Messer und dem Glase die verwickelte Bildung entwirren, auf welcher das Leben des Thieres beruht und wodurch ihre Verrichtungen und Gewohnheiten geregelt werden. Der Eifer wächst bei jedem Schritte und treibt uns, wenn wir uns hinreichend erstarkt fühlen, unbetretene Pfade zu erforschen, wo wir endlich neue Bildungen enthüllen, uns neuer Entdeckungen erfreuen können.

II. Die Mollusken als schädliche Thiere betrachtet.

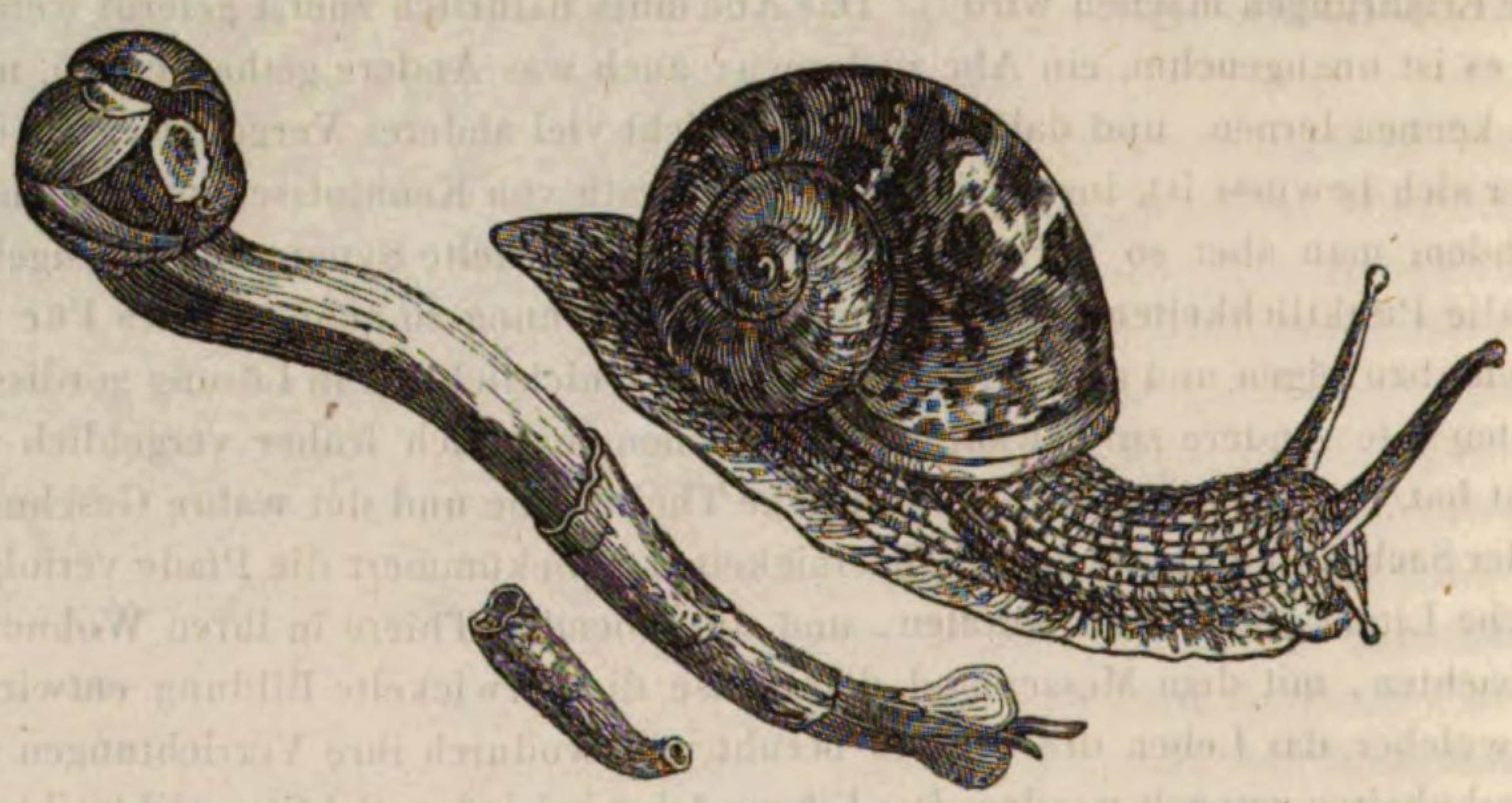
Wenn Schnecke und Auster die ganze Klasse der Weichthiere verträten, so wäre es natürlich zu schliessen, dass der Mensch von Thieren von so beschränkten Fähigkeiten und sprüchwörtlicher Stumpfheit nichts zu befürchten habe; und wenn man auch gerne zugestehen kann, dass sie kein nachtheiliges Übergewicht über ihre Feinde besitzen, so gibt es doch einige sehr berufene schädliche Arten unter denselben, deren verderbliche Eigenschaften uns für kurze Zeit beschäftigen mögen.

Unter den Meeresbewohnern ist es nur der S c h i f f s w u r m, *Teredo* (Fig.1, b) allein, welcher sich viele Beachtung zugezogen hat; aber die Zerstörungen, welche dieses wurmförmige Thier bewirkt, sind auch in der That ansehnlich genug, um sowohl die Verhasstheit, welche ihm zu Theil geworden, als auch den strengen Ausdruck Linné's zu rechtfertigen, der ihn „*Calamitas navium*“ nennt. Er ist nämlich mit dem Vermögen begabt, sich in Holz einzubohren und durch Verfolgung dieses Instinktes die Plane der Vorsehung auszuführen, indem er Schiffswracke zerstört, Bauwerke zur Einengung des Oceans durchwühlt, Schiffe, Brückenpfeiler und Bollwerke in allen Richtungen durchlöchert, so dass sie bald, unfähig

*) „Scandenti circa ima labor est; caeterum quantum processeris, mollietur clivus et laetius solum. Et, si haec quoque jam lenius supina perseverantibus studiis evaseris, inde fructus illaborati offerunt sese, et omnia sponte proveniunt, quae tamen, quotidie nisi decerpantur, arescunt“. Quinctilianus Instit. orat. XII. 10.

der Gewalt der Wogen länger zu widerstehen, ihnen erliegen müssen. Der Betrag des Schadens, welchen der Schiffswurm auf diese Weise jährlich verübt, ist schwer

b Fig. 1. a



zu berechnen. Dass er aber sehr beträchtlich sey, geht aus den Klagen, welche über dieses Thier in fast allen Meeren erhoben werden, und aus den vielen kostspieligen Vorkehrungen zu Abwendung seiner Angriffe hervor. Da gibt es, sagt ein ungenannter Reisender, in den indischen Meeren eine kleine Wurm-Art, welche in das Bauholz der Schiffe eindringt und dasselbe so durchbohrt, dass sie überall Wasser ziehen; und wenn sie es auch nicht sogleich ganz durchbohrt, so greift sie dasselbe doch so an, dass es meistens unmöglich wird es wiederherzustellen. Zwar wenden Einige Theer, Haare und Kalk als Überzug der Schiffe an, welche indessen sämmtlich nicht nur nicht genügen, um den Wurm zu vertreiben, sondern auch das Schiff in seinem Laufe aufhalten. Die Portugiesen brennen ihre Schiffe, so dass sie ganz von einer zolldicken Kohlenrinde überzogen werden. Wenn dieses Verfahren aber einerseits gefährlich ist, da es nicht selten geschieht, dass das ganze Schiff verbrennt, so beruht andrerseits die Ursache, weshalb der Wurm die portugiesischen Schiffe nicht durchfrisst, nur in der ausserordentlichen Härte des angewendeten Bauholzes *). Im Westen ist der Teredo eben so thätig, wie die Beobachtungen von Sir Hans Sloane und Dr. Browne bestätigen **). Die ersten englischen Schifffahrer sind in ihren kühnen Unternehmungen oft gekreutzt und aufgehalten worden durch das Unbrauchbarwerden ihrer Schiffe; und bei weiterer Ausdehnung des englischen Handels wurde das Übel so fühlbar, dass man sich entschloss, den Boden der Schiffe mit Blei und Kupfer zu überziehen, für welche wichtige Verbesserung durch einen Parlaments-Beschluss dem Sir Philipp Howard und Major Watson die alleinige Anwendung und der ganze Gewinn zugesichert worden ist, welchen sie daraus ziehen könnten. Gewöhnlich nimmt man an, dass der Schiffswurm vor etwas weniger als 200 Jahren von den tropischen Meeren aus in Europa eingeführt worden sey; da man aber genügende

*) Philosoph. Transact. 1666, S. 190.

**) History of Jamaica S. 395; Browne hat aber irrthümlich eine Nereis-Art für den Schiffswurm abgebildet.

Beweise hat, dass mehre Arten daselbst wirklich einheimisch sind *), so verschwindet die Hoffnung, sie einmal alle in einem ungewöhnlich strengen Winter oder durch eine ihrer Natur nachtheilige Witterung vertilgt zu sehen, soferne der Schiffswurm nämlich meistens in der Nähe der Oberfläche und oft an Stellen verweilt, welche bei der Ebbe trocken werden und nothwendig den Einflüssen aller atmosphärischen Veränderungen ausgesetzt sind. Auch erscheint die zerstörende Thätigkeit desselben in europäischen Gewässern durch etwa minder zusagende Örtlichkeiten keineswegs verändert. In den Jahren 1731 und 1732 befanden sich die Vereinigten Niederlande in einer schreckenvollen Aufregung **), als man entdeckte, dass diese Thiere solche Zerstörungen in dem Pfahlwerke der Eindämmungen von Seeland und Friesland angerichtet hatten, dass sie mit einer gänzlichen Vernichtung desselben drohten und dem Menschen schienen wieder entreissen zu wollen, was er mit beispielloser Anstrengung dem Ocean abgerungen hatte. Glücklicher Weise verliessen sie einige Jahre später diese Dämme wieder; aber in der Furcht vor der Wiederkehr eines Feindes, fürchterlicher als der Grosstürke selbst, den sie sich bloss mit Spaten und Schaufeln zu vertilgen vermessen hatten, setzten die Holländer eine grosse Belohnung für denjenigen aus, der ein Mittel angeben könnte, um die Angriffe dieser Thiere abzuwenden, worauf sofort Salben, Firnisse und giftige Flüssigkeiten hundertweise in Empfehlung gebracht wurden. Es dürfte schwer seyn, den Betrag des Schadens zu schätzen, welchen diese Heimsuchung verursacht hat, die nach der Meinung von Sellius, da er keine natürliche Veranlassung dazu entdecken konnte, von der Gottheit verfügt war, um den wachsenden Hochmuth der Holländer zu züchtigen. Die Schriftsteller jener Zeit bezeichnen ihn im Allgemeinen als sehr gross, und Dr. Job Baster führt den Teredo als ein Thier an, welches in jenen Gegenden für viele Millionen Schaden verursacht habe ***). Auch England hat er mit manchfachem Unheil heimgesucht und thut es noch. Der gesündeste und härteste Eichenstamm kann diesen verderblichen Geschöpfen nicht widerstehen; denn schon binnen 4—5 Jahren durchbohren sie ihn in solchem Grade, dass seine Beseitigung nothwendig wird, wie Das wiederholt auf den Werften von Plymouth vorgekommen ist. Um das daselbst verwendete und ihren Angriffen ausgesetzte Bauholz zu erhalten, hat man versucht, die unter Wasser stehenden Theile desselben mit kurzen breitköpfigen Nägeln zu beschlagen, welche im Salzwasser bald die ganze Oberfläche mit einer starken, für den Bohrer

*) Schon in einigen Theilen des London-Thons sieht man Baum-Stämme und -Äste von Teredo durchbohrt, Bakewell's Geology p. 325. — Zu Belfast hat man ihn in einem blauen Thon 12′ unter der Oberfläche gefunden, wo er verschüttet worden seyn muss Jahrhunderte zuvor, als Europa durch den Handel mit Ost- oder West-Indien in Verbindung kam. Edinb. new philos. Journ. XVIII, 126. Genaue Beschreibungen und Abbildungen der in England einheimischen Arten findet der Leser in Forbes' und Hanley's British Mollusca p. 66—89, woselbst die Verfasser auch eine ansprechende Schilderung von den Übelthaten dieser Wesen als Einleitung zur Beschreibung der Arten entworfen haben.

**) Cfr. Sellius, Historia naturalis Teredinis s. Xylophagi marini, c. tab. 4, Trajecti ad Rhen. 1733, 4⁰; — c. tab. 2, Arnhemiae 1753; — Baster opusc. subs. II, 67.

***) Philos. Transact. abridg. III, 379.

des Wurms undurchdringlichen Rostrinde überziehen *). Und dieser Versuch scheint von Erfolg gewesen zu seyn, da der Wurm in den Häfen von Plymouth und Falmouth, wo er sonst häufig gewesen, jetzt selten oder gar nicht mehr zu finden ist **); aber in anderen Gegenden ist er fortwährend geblieben und hat innerhalb weniger Jahre eine Menge von Pfählen an den Brückenpfeilern zu Portpatrick an der Küste von Ayrshire wesentlich beschädigt oder gänzlich verdorben, so dass behauptet wird, dieses Thier werde in Gemeinschaft mit einem gleichverderblichen Kruster, Limnoria terebrans, bald die völlige Zerstörung alles Holzes in jenen Pfeilern bewirken. Und es ist zu bemerken, dass die Grösse des Thieres in jenen nördlichen Gegenden keineswegs zu Gunsten derjenigen ist, welche versichern, dass dasselbe in unseren Meeren ausgeartet sey, indem die von da erhaltenen Einzelnwesen meistens eine Länge von $2\frac{1}{2}$ Fuss erreicht, wo nicht überschritten haben, während sie in den indischen Meeren gewöhnlich nur einen halben Fuss lang sind ***). Der Bohrwurm ist nicht selten an der Westküste von Irland und hat [1]) das Werk der Zerstörung auch im Hafen von Donaghadee und zu Youghal in der Grafschaft Cork begonnen. Dr. Ball berichtet †), dass er vor etwa acht Jahren mehre von Teredo durchbohrte Zimmerholz-Stämme aus dem Hafen von Dunmore in der Grafschaft Waterford gesehen, wo derselbe damals grosse Zerstörung anrichtete. Keine Holzart scheint fähig, der verhängnissvollen Bohrkraft dieses Weichthieres zu widerstehen. Indisches Tek- (Tectonia grandis) Sissu- und Saul-Holz — eine Sorte, welche dem Tek nahe steht, aber noch härter ist — werden alle in kurzer Zeit durchfressen; noch viel leichter werden britische Eichen und Zedern, und am schnellsten so weiche Hölzer wie Erle und Kiefer durchlöchert, indem das Thier, mag nun das Holz eine aufrechte oder eine andere Stellung haben, die Richtung der Faser verfolgt ††). [An der dänischen Küste hat man nach Lehmann Wachtschiffe und andere kostbare Holz-Bauten durch eine Verschaalung mit Brettern geschützt; zwischen diese und das zu schützende Holz

*) Montagu Test. Brit. 530. Dieser Schriftsteller empfiehlt einen Überzug von Feuerstein oder Glas, mit irgend einem festen Kitte auf die Oberfläche des Holzes aufgetragen, als ein wahrscheinlich wirksames Mittel, a. a. O. S. 561. — Der bittere Saft der grossen amerikanischen Aloe mit Pech gemischt soll auch ein gutes Bewahrungsmittel seyn. Linn. Corresp. I, 133.

**) Osler in Philos. Transact. 1826, III, 358. Dagegen versichert Dr. Paris unter Berufung auf Knowles, dass er zu Plymouth noch sehr häufig sey, Life of Davy II, 224; — und auch Dr. Moore widerspricht Osler'n in Charlesworth's Magaz. of nat. hist., 1838, II, 206, III, 197, ausgez. in Froriep's N. Notiz. 1838, IV, 49—54.

***) Thompson im Edinb. new philos. Journ. 1835, XVIII, 122. Die längsten, welche Sellius in Holland sammelte, waren 13″ lang; aber glaubwürdige Personen versicherten ihm, 3′ lange Exemplare beobachtet zu haben, Sell. de tered. 6.

[1]) Diess ist T. Norwegicus = T. navalis Turton's, nicht Linné's, in Verbindung mit Pholas oder Xylophaga dorsalis und den zwei Krustern Limnoria terebrans und Chelura terebrans (vergl. Thompson in Ann. Magaz. nat. hist. 1847, XX, 157—164).

†) Edinb. N. Philos. Journ. XVIII, 130.

††) Die von John Cooper von Dover angestellten Versuche ergeben, dass das Kyanisiren das Holz in keiner Weise gegen den Wurm schützt; eben so wenig Tränken mit Vitriol-Auflösung. Die afrikanische Eiche widerstand den Angriffen desselben besser, als die Tanne oder die englische Eiche, und Tekholz scheint dabei nicht angegriffen worden zu seyn. Vergl. das Athenäum 1840, Sept. 12, S. 718.

war eine dicke Schicht Thierhaare gestopft; die Verschaalung muss dann allerdings öfters erneuert werden, und an fahrenden Schiffen lässt sich dieses Mittel natürlich nicht anbringen. Er hat aber auch beobachtet, das das von Mytilus edulis dicht bedeckte und von dessen Byssus umfilzte Holz nicht angegriffen wird, und empfiehlt daher die Ansiedelung dieser Muschel als Schutzwehr [1]). Der neueste Vorschlag Quatrefages' geht dahin, alle Samenthierchen der Teredines zur Zeit der Begattung zu vergiften [2]).

Wenden wir uns zu anderen Weichthieren, die unsere Gärten bewohnen. Wie viel Fleiss und Sorgfalt müssen wir nicht im Frühling zumal anwenden, um unsere Beete gegen die Schnecken zu schützen, indem wir dieselben mit Streifen von gebranntem Kalk und Asche [besser noch von Spreu und feingehacktem Stroh] umziehen oder mit Kalkwasser bespritzen, um die ersten zarten Sprossen vor der Gefrässigkeit dieser boshaftesten Gaudiebe zu bewahren; und zu grösserer Sicherheit noch legen wir halbverwesete Blätter und Kräuter, Ziegelstücke und dergl. im Garten umher, um jene Gäste dahin zu locken durch eine Nahrung, welche ihrem Geschmacksorgane besser zusagt, oder um sie durch einen künstlich angelegten Schlupfwinkel anzuziehen, in welchem es nachher leicht ist die Getäuschten zu tödten. Die verderblichsten Arten sind die graue und die schwarze Wegschnecke, mehr noch einige kleinere aber sich stark vermehrende Arten, die Ackerschnecken; wozu sich dann eine oder die andere Art von Hausschnecken gesellt, an deren Spitze in England die Helix aspersa (Fig. 1. a.), in Provence und Languedoc der Bulimus decollatus und in den Weingegenden die Weinbergsschnecke, Helix pomatia, steht, die mit einigen anderen die Reben zerstört, wenn diese ihre zarten Knospen und ersten Blätter treiben, daher die Weingärtner sie sorgfältig zusammenlesen und zertreten. Selbst aus Neu-Südwales erschallen die Klagen über eine kleine Art von Nacktschnecken, welche manche Gärten gänzlich zu Grunde richte [*]). Eine noch verderblichere Pest werden sie dem Ackersmann, da sie in nassen Jahren sich mit solcher Schnelligkeit vermehren, dass eine Weizenernte nach grünem Kleeschnitt, Wicken oder Ackerbohnen sehr unsicher ist und nach Sinclair fast immer fehlschlägt [3]). Man wird die Berichte über den Stand der Feldfrüchte vorzüglich in Zeitungen nicht ansehen, ohne häufigen Klagen über die Zerstörungen zu begegnen, welche diese so unscheinbaren Wesen anrichten, und der Schaden ist in der That sehr beträchtlich, welchen sie an Korn, Wicken und Reps alljährlich verursachen. Äussere Mittel helfen nichts oder wenig gegen einen so zahlreichen Feind, dessen Verbreitung so gross, dessen Leben so zähe ist, und der sich so wohl zu verbergen weiss [4]).

Wer die liebenswürdige Leichtgläubigkeit unserer Vorältern besässe, dem

[1]) Verhandlungen der skandinavischen Naturforscher zu Kopenhagen im J. 1847 und Isis 1843, S. 295.

[2]) L'Institut 1848, 40; Compt. rendus XXVI., 113.

[*]) Cunningham, New-Sud-Wales I., 328.

[3]) In Deutschland sind sie daher hauptsächlich in den nassen Jahren 1768, 1769, 1770, 1771 und 1816 sehr schädlich geworden.

[4]) Wir besitzen in Deutschland, ausser Schirach's Natürliche Geschichte der Erd-, Feld- und Acker-Schnecken, nebst Prüfung der Mittel dagegen, Leipzig 1772, eine durch die vielfachen Beschädigungen der Felder durch die Ackerschnecke veranlasste, von der Göttinger Societät der Wissenschaften gekrönte Preisschrift von J. C. Leuchs „Vollständige Naturgeschichte der Ackerschnecke", nebst Anleitung zu Abhaltung und Vertilgung derselben. Nürnberg 1828, 8.

könnte ich hier erzählen „von Dingen, die mehr wundersam als wahr sind," von dem „Polypen" *), welcher „im Ocean von Cadix zwischen Portugal und Andalusien" gleich einem mächtig grossen Baume die Arme umherbreitet, „die allein ihn verhindern, jemals in die Meerenge von Gibraltar zu kommen"; — oder von einem andern, dessen Kopf so gross wie ein Schweinskopf war, dessen Arme 30 Fuss lang mit Saugnäpfen so gross wie Waschbecken besetzt sind, die 4—5 Gallonen fassen können, womit er, lüstern nach Salzfisch, versuchte an's Land zu kommen und des Seemanns Vorrathshäuser zu plündern, bis er getödtet wurde nach verzweifeltem Kampfe mit Hunden und Menschen; — überhaupt wusste er sich so gut zu wehren, dass sie nur mit Schwierigkeit und Mühe ihn tödten konnten, obwohl er manche Wunde erhalten hatte von Salmen-Speeren, die sie auf ihn geschleudert." Solche Erzählungen, die gewiss die gewöhnliche Meinung widerlegen, dass Naturforscher Männer der Thatsachen seyen, welche der Einbildungskraft keinen Spielraum geben, finden sich nicht bei Plinius allein; ähnliche, obwohl nicht glaubwürdiger, kommen auch in viel jüngeren Schriften vor. Der Verfasser von einer derselben hielt sich überzeugt, dass der berüchtigte Kraken der nordischen Meere, „der sich in der Tiefe wie ein Vorgebirge ausstreckt", nicht das Produkt einer skandinavischen Romanze sey, sondern eine wahrhafte Armschnecke **). Auch die Bewohner des indischen Meeres wissen von riesigen Arten zu erzählen, welche mit ihren schleimigen Armen die Schiffe umschlingen und mit ungeheurem Gewicht und Muskelkraft Schiff und Schiffsvolk in die Tiefe ziehen, wenn es nicht dem letzten gelingt, mit schon bereit gehaltenen Äxten und Säbeln die Arme des Ungeheuers rasch zu durchhauen ***). Es erregt die Neugier, diese Geschichte weiter zu verfolgen. In dem 1555 erschienenen Werke von Olaus Magnus ist dieselbe in ausführlicher Breite und mit zweifelfreiem Vertrauen auf ihre Wahrheit erzählt und in den Schriften späterer Naturforscher begierig wiederholt worden; aber schon vor unseren unmittelbaren Vorfahren war die Unwahrheit zu handgreiflich geworden für die Zeit —; nicht geneigt, eine so ansprechende Einschaltung zwischen den trockenen Beschreibungen ganz aufzugeben, stutzten sie solche mit besseren zu und passten sie dem verminderten Gelüste nach dem Wunderbaren an: das Schiff wurde nun zu einem kleinen Boote oder Kanoe, von wilden Indiern gelenkt, welche nie ohne eine Axt schiffen (eine war jetzt genug), um dem gefürchteten Feinde die Arme abzuhauen †). Heutzutage verwerfen wir auch diese ermässigten Berichte als den Lehrsätzen der Wissenschaft widersprechend, obwohl Cuvier zulässt, dass in tropischen Meeren gewisse Arm-

*) Sepia, Kuttelfisch, Dintenfisch, zu den Armschnecken oder kopffüssigen Weichthieren gehörig.

**) Die Erzählung vom Kraken ist erfunden von Olaus Magnus, dem Erzbischof von Upsala; vergl. Cuvier hist. d. scienc. nat. II., 109. Der Leser findet einige weitere Einzelnheiten zu Ergänzung des Obigen in „Hamilton's Amphibious Carnivora" in Naturalist's Library, Mammalia VIII., 328—336, nebst Tafel 30, welche, aus Denys Montfort kopirt, einen Octopus darstellt, wie er ein Schiff auf den Grund zieht.

***) Über diese und andere eben so wunderbare als unglaubliche Geschichten möge es genügen zu verweisen auf Aldrovandi Opera V, 7, 33 u. a.

†) Pennant, Brit. Zool. IV., 116.

schnecken zuweilen die Beine der Schwimmenden umranken und ihnen durch Behinderung der Bewegung ein Grab im Meere bereiten können *). Es scheint jedoch, dass kein ausser Zweifel stehendes Beispiel eines solchen Falles als Beweis für jene Annahme angeführt werden kann; daher wir leicht in Gefahr gerathen dürften, uns dem Vorwurfe Malte-Brun's auszusetzen, welcher meint, dass man die Zweifelsucht zu weit treibe, wenn man die so umständlichen Erzählungen älterer wie neuerer Schriftsteller bemisstrauen wolle **). Wir wollen zugeben, dass die Armschnecken Grösse und Stärke genug besitzen zu so verderblichem Thun, als man ihnen zuschreibt; aber am Willen und der nöthigen Behendigkeit gebricht es ihnen. Pennant sagt über den Octopus vulgaris: „Einer meiner Freunde, der lange auf den indischen Inseln gewohnt hat und ein fleissiger Beobachter der Natur war, benachrichtigte mich, dass die Eingebornen versichern, Thiere der Art von 2 Faden Breite in ihrer Mitte und mit 9 Faden langen Arme gesehen zu haben"; und nach Owen's Gewährschaft haben „die Eingebornen der polynesischen Inseln, welche nach Schaalthieren tauchen, wohlbegründete Furcht und Abscheu" vor dem Onychoteuthis, und wenn man seine Grösse und furchtbare Krallen-Bewaffnung sieht, so wundert man sich nicht, wenn ihre Furcht seine verderblichen Eigenschaften übertrieben hat. Der berühmte Taucher Pescecola, welchen Kaiser Friedrich II. in der Meerenge von Messina hinabtauchen liess, sah dort mit Schrecken ungeheure Armschnecken an den Felsen sitzen, deren Arme, einige Ellen lang, mehr als genügend waren, einen Mann zu umschlingen ***). Mrs. Graham spricht von einer Art, die sie gesehen, mit 18 Fuss langen Armen; und Sander-Rang traf auf der See eine Octopus-Art mit kurzen Armen an, so gross wie ein Weinfass, wesshalb dieser vortreffliche Naturforscher sehr geneigt ist zu glauben, dass die Geschichten von Kraken und anderen riesigen Armschnecken nur ein wenig übertrieben und ausgeschmückt seyen †).

*) Cuvier, Mémoir. sur les mollusq. I., 4. — Plinius hist. nat. IX., cap. 48. — „Die Armschnecke der indischen Meere soll zuweilen gross genug seyn, um die untertauchenden Perlfischer anzugreifen und sie in die Schlangenwindungen ihrer Arme zu verstricken. Wir glauben diesen Bericht keineswegs ganz der Wahrheit entbehrend, da wir selbst in den gemässigten Gegenden Europa's sicilianische Fischer oft versichern hörten, dass diese Thiere sich instinktartig an lebende Körper anhängen, die ihnen in den Weg kommen, und dass sich einige Fälle ereignet haben, wo in dieser Art wirklich das Leben von Korallenfischern in Gefahr gerieth. Wir haben selbst an der Küste von Messina eine noch unbeschriebene Art nicht selten gesehen, deren Arme dicker waren, als das Handgelenk eines gewöhnlichen Mannes; diese Art wird auch von den sicilischen Seeleuten gefürchtet, obwohl man sie ihres feinen Geschmackes wegen als Nahrungsmittel aufsucht und theuer verkauft." Swainson in Murray's Encycl. of Geography, 861. London 1840.

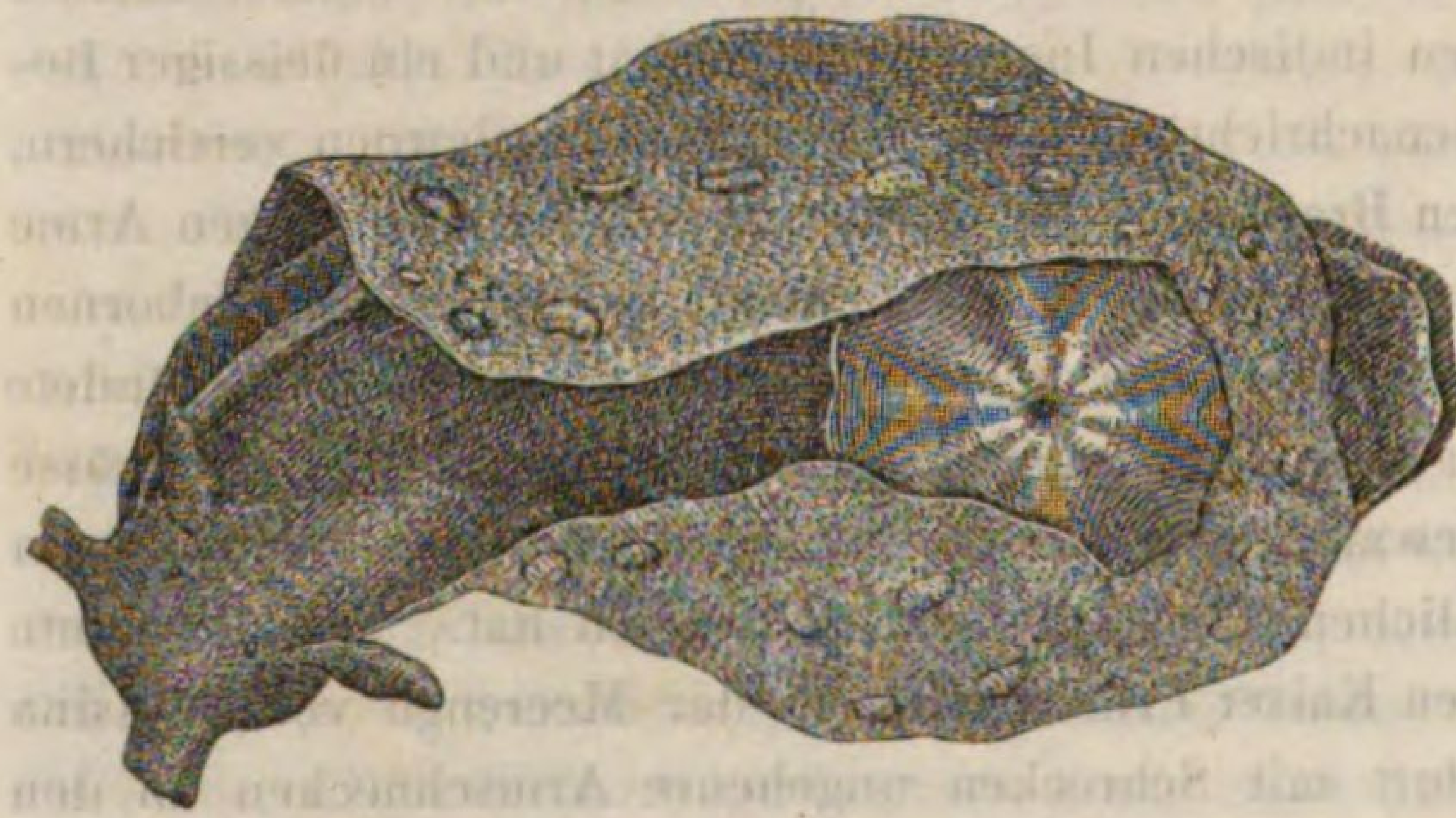
**) Syst. of Geography I, 504.

***) Malte-Brun a. a. O. I, 316.

†) Dessen Manuel pag. 86. — Gray sagt, dass der grösste Dintenfisch, der zoologisch beschrieben worden, nur 27'' lang und 14'' breit ist, Spic. Zool. 3. — Aber Owen erwähnt in der Cyclop. anat. et phys. I, 529, eines Onychoteuthis, welcher, nach den im Hunter'schen Museum aufbewahrten Resten zu schliessen, vom Schwanz-Ende bis zur Spitze der Arme wenigstens 6' Länge gehabt haben muss.

Unter dem Namen Seehase oder Lepus marinus war den Römern eine giftige Seeschnecke (Aplysia) bekannt, deren auch ihre klassischen Schriftsteller gelegentlich erwähnen. Dieses Weichthier ist einer gewöhnlichen Schnecke nicht unähnlich und soll nach Plinius die römische Benennung davon erhalten haben, dass es einem Hasen in der Farbe gleicht; da Diess jedoch keineswegs der Fall ist, so leiten Andere denselben her von der entfernten Ähnlichkeit, welche eine geschmeidige Vorstellungskraft zwischen seiner unförmigen Gestalt und der eines Hasen in niedergedrückter Lage finden kann.

Fig. 2.



Er besass oder sollte wenigstens einen so verderblichen Einfluss auf den Menschen besitzen, dass schon der alleinige Anblick desselben manchen zu vergiften vermochte. Einer schwangern Frau verursachte die Ansicht unzeitige Wehen; daher man das Thier gebrauchte, um verhehlte Schwangerschaft zu entdecken. Nach Einigen war seine Berührung verderblich für den Menschen, der ihn angriff, nach Andern für das Thier, welches angegriffen wurde, was gewiss wahrscheinlicher ist; noch Andere sagen, dass die Haare von den Stellen ausfielen, welche mit dem Thiere in Berührung gekommen; Alle stimmen aber darin überein, dass der ekelhafte Geruch seines Körpers Übelkeit und Erbrechen erregte. Dass so ein Wesen ein kräftiges Gift enthalten solle, war eine wahrscheinliche Vermuthung; und gewiss hat es einen Bestandtheil von einigen der Gifttränke geliefert, deren man in den verderbten Tagen Roms so viele gebraut hat. Locusta gebrauchte es, um die zu vernichten, welche Nero'n feindlich gesinnt waren; es kam in den verhängnissvollen Trank, welchen sie für den Tyrannen selbst bereitete und welchen er nicht Entschlossenheit genug hatte zu trinken; und Domitian war angeklagt, es seinem Bruder Titus eingegeben zu haben. Seehasen-Suchen war schon verdächtig, und als Apuleius der Zauberei angeklagt wurde, weil er eine reiche Wittwe vermocht hatte ihn zu heirathen, bestund der Hauptbeweis gegen ihn darin, dass er einen Fischer bezahlt hatte, damit er ihm von diesen schrecklichen Thieren verschaffe. *) Die Wirkung des Giftes war nicht unmittelbar. Dieses Gift bewirkte nach Plinius die Tödung nicht in einer voraus festzusetzenden Zeit, sondern das Opfer lebte noch so viele Tage, als der Seehase aus dem Meere genommen noch gelebt hatte; und da man überdiess fürchtete, sich selbst zu verrathen durch den Geruch, welchen die vergiftete Person aushauchte, sowie durch einige andere eigenthümliche Erscheinungen, so kam man nicht oft auf dieses Mittel zurück. **)

*) Cuvier, hist. d. scienc. nat. I, 287.

**) Holland's Plinius I, 264. II, 227; — Beckmann's Geschichte der Erfindungen I; — Bohadsch de animal. mar. 49; — Cuv. Mém. IX, 2, 3; — Aldrovand überliefert uns die Beschreibung der Symptome in Versen; Opera V, 87.

Es ist nicht leicht zu entscheiden, wie viel Wahres an diesen Berichten ist. Vielleicht thut man nicht gut, mit einigen neueren Schriftstellern Alles zu verwerfen, welche glauben, dass die eigenthümliche Gestalt der Aplysia, welche bereits zur Vergleichung mit einem Hasen geführt hat, „ihr Vermögen, willkürlich grosse Mengen einer Flüssigkeit von der reichsten Purpur-Farbe von sich zu geben," zur Erdichtung des Ganzen Veranlassung gegeben habe. Cuvier erzählt uns, wie diese Art, als er sie zu Marseille beobachtete, nur einen schwachen säuerlichen Geruch von sich gab, und die Fischer wussten nichts von irgend einer schädlichen Eigenschaft derselben *). Da ich selbst sie lange Zeit lebend aufbewahrt und oft berührt habe, so kann ich Montagu's Versicherung bestätigen, dass unsere englischen Arten ebenfalls ganz unschädlich sind. Jedoch bezieht sich die Frage nicht auf diese, sondern auf die grössere Art, welche das indische Weltmeer und die Küsten Süd-Europa's bewohnt, und wenn wir auch auf Rondelet keine Rücksicht nehmen wollen, welcher einen merkwürdigen Fall ausführlich beschreibt, wornach die abtreibende Kraft nicht ganz in der Einbildung zu beruhen scheint **), so bestätigt doch Bohadsch's Bericht über die letzte die alte Geschichte bis zu einem gewissen Bereiche. Er erzählt uns, dass die Lernaea Fig. 2 ***), in der Bucht von Neapel sehr gemein ist, wo jedoch die Fischer sich bei ihm darüber, dass sie ihm solche nicht brachten, durch die Angabe entschuldigten, das schmutzige Ding stinke abscheulich. Wenn man es aus dem Meere nimmt und in ein Gefäss setzt, so schwitzt es eine grosse Menge einer hellen etwas schleimigen Flüssigkeit von süsslichem, üblem und eigenthümlichem Geschmacke aus; ausserdem aber und ausser der schon erwähnten Purpur-Absonderung scheidet die Aplysia noch eine milchige Flüssigkeit aus, welche in einer inneren konglomerirten Drüse entsteht, die den Nieren der Wirbelthiere zu entsprechen scheint. So oft Bohadsch das Thier aus seinem Gefässe mit Seewasser nahm und es in der Absicht, es näher zu betrachten, auf eine Platte setzte, wurde die Luft mit einem äusserst widerlichen und ekelerregenden Geruche erfüllt, der seine Frau und seinen Bruder nöthigten, das Zimmer zu verlassen, wenn sie nicht Übelkeiten und Erbrechen sich aussetzen wollten. Er selbst vermochte es kaum auszuhalten und musste während der Untersuchung öfters hinausgehen, um reinere Luft einzuathmen. Seine Hände und Wangen schwollen an, nachdem er das Thierchen eine Zeit lang zwischen den Händen gehabt, und so oft es die milchige Absonderung von sich gab; er ist aber nicht gewiss, ob das Anschwellen der Wangen allein von der Ausdünstung herrührte, oder von einer zufälligen Berührung durch die mit jener Flüssigkeit beschmutzte Hand. Vermuthlich war Letztes die wirkliche Ursache; denn wenn er absichtlich etwas davon an's Kinn brachte, so fielen einige Haare an der Stelle aus †). Die Aplysia scheint mithin

*) Cuv. Mém. IX, 11. **) Aldrov. opera V. 86.

***) Die Aplysia leporina Delle Chiaje's in seinen Anim. senza vertebre, Napoli I, 71; Delle Chiaje sagt von den Aplysien im Allgemeinen: „ad nauseam usque foetidissimae." — Eine Aplysia, welche Darwin zu St. Jago ergriff, schwitzte eine saure Flüssigkeit aus, welche wie die von Physalia eine scharfe stechende Empfindung erzeugte. Voy. of the Beagle, III, p. 6.

†) Boh. de anim. mar. 2, 7, 35, 50, 51. — Ein Seemann wollte im Mittelmeer eine Aplysia ergreifen, wurde aber dabei augenblicklich von heftigen Schmerzen befallen, denen eine Entzündung folgte, in deren Folge der Mann seinen Arm verlor;

allerdings die Haare ausfallen zu machen, wie ihr diess Plinius zugeschrieben; es ist aber auch klar, dass, wenn sie wirklich giftig ist, der eckelhafte Geruch zur Sicherung derjenigen hinreicht, welche mit ihr in Berührung kommen.

Es gibt aber auch noch einige andere Weichthiere von minder zweifelhaft giftiger Natur, und Rumpf theilt die Regel mit, „dass unter den Meerhörnchen alle, welche glatt und glänzend sind oder keine anderen als rothe Düpfel haben, zur Kost nichts taugen, dagegen die rauhen und stacheligen allezeit besser sind." Unter den gefährlichen Arten nennt er Cypraea tigris, woran eine Frau gestorben sey. Delle Chiaje spricht als von einer Thatsache, dass die Süsswasser-Muscheln und die Auster im Sommer giftig werden, in dessen Folge ihr Verkauf zu dieser Jahreszeit im ganzen südlichen Europa verboten ist; und im Norden enthält man sich thatsächlich ihres Genusses in Folge der Volks-Meinung, dass sie ungesund seyen in den Monaten, deren Namen ein R enthalten. Auch scheint es richtig, dass Austern, im Allgemeinen gesund und leicht zu verdauen, zuweilen in einem Jahre schädlich werden, wie Das in Holland 1821 der Fall gewesen *). Lentilius erwähnt, dass, als er sich 1713 im Haag befand, ein gewisser Geschäftsträger ein üppiges Nachtessen für Herren und Frauen seines Ranges veranstaltete, wozu er, um es an keiner Leckerei fehlen zu lassen, grüne Austern aus England kommen liess. Aber Alle, die daran theilnahmen, wurden unmittelbar darauf von heftiger Kolik ergriffen und nur mit Schwierigkeit geheilt. Später habe sich dann herausgestellt, dass der Kaufmann, den er mit seiner ganzen Rasse verflucht, den Gesandten mit gemeinen Austern, die er durch Kupfer grün gefärbt, statt der ächten grünen hintergangen hatte **). In Westindien sind diejenigen Austern verdächtig, welche an Manglebäumen hängen; und in China, sagt mir mein Freund Dr. W. Baird, werden die Seeleute von den indischen Kaufleuten abgehalten, eine grosse Art zusammengewachsener Austern einzuhandeln, welche die Eingebornen auf einer Bank an der Mündung des Whampoa sammeln und zum Kaufe bringen, da es sich gefunden, dass sie oft die Ursache unangenehmer Zufälle gewesen sind ***). An den Küsten Westindiens findet man einen grossen blassen Chiton, der giftig sein soll, und das Thier von Mitra steht, wahrscheinlich mit Unrecht, in demselben Rufe;

und die Fischer sind so empfindlich für die giftige Beschaffenheit des Schleimes, der aus diesen Thieren ausfliesst, dass sie keinen Versuch machen wollen, sie zu berühren: Barbut gen. verm. VIII. Indessen ist Barbut, der Diess berichtet, ein Schriftsteller von geringer Gewährschaft. Man hat die gefährlichen Eigenschaften der Aplysia auch Tethys zugeschrieben. — Der Seehase von Osbeck, Voy. to China II, 114, ist ein verschiedenes und ganz unschädliches Thier, die Scyllaea pelagica.

*) Edinb. med. surg. Journ. XVIII, 320. Wegen anderer Fälle vergl. Christison on Poisons pag. 469. — Dr. Clarke glaubt, dass selbst gesunde Austern für Frauen unmittelbar nach der Niederkunft schädlich werden können, indem sie Apoplexie und Krämpfe veranlassen. [Der Übersetzer zweifelt nicht daran, dass jeder vernünftige Arzt gleicher Ansicht ist, ohne jedoch zu Unterstellung giftiger Wirkung seine Zuflucht zu nehmen].

**) Ephemer. Acad. Leopold., cent. VIII, 450.

***) Osbeck erwähnt dieser Austern, „welche die Chinesen Hao nennen", indem er beifügt, dass sie sichtlich von einem thonigen Boden stammen, ohne jedoch etwas von ihren schädlichen Eigenschaften zu erwähnen. Voyage to China II, 30.

aber man darf der Versicherung nicht trauen, dass dieses Weichthier diejenigen, welche es berühren, mit einer Art spitzen Rüssels verwunde*). Es könnte nur die Kiemenröhre gemeint seyn, welche zu diesem Zwecke ganz unbrauchbar, aber von ausserordentlicher Länge ist, so dass nach Stutchbury das Thier sie fünf Zoll weit vorstrecken kann**). Aber gewiss ist, dass unter allen Weichthieren die Miesmuschel, *Mytilus edulis*, dasjenige ist, welches sich am öftesten giftig zeigt. Ich habe sie einen juckenden Ausschlag und eine Anschwellung über den ganzen Körper hin verursachen sehen, die mit grosser Unruhe und starkem Fieber verbunden war. An einem Theile der Küste von Yorkshire, wo diese Muschel sehr häufig, ist die Meinung unter dem Volke verbreitet, dass sie giftig sey, daher sie dort nicht gegessen wird" ***), und man führt mehre Fälle an, wo ihr Genuss verderblich wurde. Ammans und Valentinus erzählen von einem Manne, der so plötzlich nach dem Genusse derselben starb, dass seine Frau in Verdacht kam, ihn vergiftet zu haben. Einige von Capitain Vancouver's Leuten frühstückten geröstete Miesmuscheln und wurden kurz darauf von einer Steifheit im Gesichte und an den Gliedern befallen, der ganze Körper gerieth nachher in denselben Zustand, ein allgemeines Übelbefinden und Schwindel kam hinzu, und einer derselben starb. Von den Miesmuscheln bei Vandiemensland berichtet Freycinet, dass sie oft einen kleinen Krabben oder grauliche Perlchen einschliessen, und solcher müsse man sich zu geniessen enthalten, da sie nicht selten starke Koliken verursachten †). Im Monat Juni 1827 wurden viele arme Leute in Leith durch den Genuss solcher Muschelthiere vergiftet, die sie aus den Werften erhalten hatten. Der ganze Ort, sagt Dr. Combe, war in Aufregung, und die Behörde erliess sehr angemessen eine Warnung gegen den Genuss dieser Thiere. Es wurde von vielen Todten gesprochen, und Hunderte sollten erkrankt seyn. Glücklicher Weise war es in Wirklichkeit nicht so schlimm, und wir konnten uns nur von zwei Todesfällen versichern. Im Ganzen kamen jedoch etwa dreissig Erkrankungsfälle vor mit grosser Einförmigkeit der Erscheinungen, aber grosser Ungleichheit ihrer Stärke; doch sind, so weit bekannt, schlimme Folgen nicht zurückgeblieben ††). Es ist ungewiss, von was für Ursachen diese schlimmen Wirkungen abhängen, da man gewöhnlich diese Muscheln ohne Nachtheil geniesst. Der gemeine Mann leitet dieselben davon ab, dass die Erkrankten unachtsamer Weise den Bart oder Byssus mitgenossen hätten; aber diese Meinung ist ohne Zweifel irrig. Einige Gelehrte schreiben sie der Anwesenheit von Schmarotzerwürmern, von Seestern-Laich oder von mikroskopischen Medusen zu; Andere glauben, das Thier selbst habe vorher irgend welche giftige Theile, insbesondere von Kupfererzen zu sich genommen, oder vermuthen, es sey bereits krank oder schon in einem Zustande der Auflösung gewesen; und noch Andere wollen Alles von dem eigenthümlichen Natur-Verhältniss der Erkrankten zu diesem Nahrungsstoff herleiten. In einigen Fällen

*) Turt. Gmel IV, 377.

**) Gray, Spic. Zool. 4. — Vergl. die Figur in „Swainson's Malacology" pag. 128, n. 13, und in Gray's Fig. mollusc. animal. pl. 28, fig. 6."

***) Bateman on cut. diseases, 89. — †) Voy. aux terr. austr. 42.

††) J. S. Combe in Edinb. med. surg. Journ. 1828, XXIX, 86—96. — Med. Quart. Review III, 179. — Christison on Poisons, pag. 462 ff.

kann diese letzte Erklärung genügen, in anderen, wie bei dem zu Leith, aber nicht. Die Doctoren Combe und Christison haben die übrigen angeblichen Fälle einer freimüthigen Prüfung unterworfen und gefunden, dass, während einige darunter wenig Vertrauen verdienen, die Wirkungen im Allgemeinen sich am besten durch die Annahme erklären lassen, es habe sich unter unbekannten Umständen ein besonderes Gift in dem Thiere ausgebildet, obwohl diese ausgezeichneten Physiker und Chemiker zugeben, dass sie in den verderblichen Muscheln keinen Grundstoff zu entdecken vermochten, der nicht auch in den gesunden vorkäme. Ganz sicher kann Fäulniss derselben der Grund nicht seyn, da die Thiere frisch oder noch lebend gegessen wurden; und das feinste chemische Probmittel zeigt keine Gegenwart von Kupfer an, dessen Wirkungen übrigens auch anderer Art sind. Delle Chiaje hat gezeigt, dass in vielen Fällen das Gift mit denjenigen Veränderungen im Körper erzeugt wird, welche durch die Befruchtung des Weichthiers bewirkt werden. Die *Arca Noae*, *Murex brandaris* und *M. trunculus* sind Lieblings-Genüsse der Neapolitaner, welche dieselben mit bleibendem Wohlbefinden zu allen Jahreszeiten verspeisen, ausser im Sommer und Anfange des Herbstes, wo sie gefährlich werden. Derselbe Schriftsteller führt zwei Fälle von verderblicher Wirkung in dieser Jahreszeit an, und einen andern, wo eine Gesellschaft von zwölf Personen durch *Arca Noae* vergiftet, aber nur die Frau des Wirthes getödtet wurde. Bei Öffnung der Thiere, die in jener Jahreszeit befruchtet waren, fand er, dass bei allen insbesondere die Purpur absondernde Drüse sehr verändert und die Eierstöcke, Kiemen und sogar der ganze Körper derselben mit einer klebrigen Flüssigkeit erfüllt waren*). Ich bin geneigt, mit Dr. Thomas **) zu glauben, dass in anderen Fällen der Giftstoff von einer besondern Nahrung herrühre, welche, ohne dem Weichthier schädlich zu werden, seinem Körper die Eigenschaft mittheilt, eine tödliche Nahrung für andere Thiere zu werden. Die Muscheln zu Leith hatten in einem Werft gelebt, wo man annehmen darf, dass sie sich mit faulenden Stoffen nährten und mästeten, und Dr. Coldstream, welcher mehr als jeder Andere befähigt ist, darüber zu entscheiden, sprach die Meinung aus, dass ihre Leber grösser, dunkler und zerbrechlicher als bei gesunden Thieren der Art gewesen, und überzeugte den Dr. Christison, dass eine Verschiedenheit in deren Beschaffenheit sey. Die Austern, durch welche vor nicht langer Zeit einige Leute in Havre vergiftet worden, stammten von einer nächst der Ausmündung eines für das öffentliche Bedürfniss dienenden Abzugskanals künstlich angelegten Austernbank; und Dr. Christison erwähnt einer Thatsache, welche zu beweisen scheint, dass Kupfer der Auster einige schädliche Eigenschaften mittheilt und wahrscheinlich zur Ursache irgend einer Krankheit wird. Die Thatsache wurde dem Dr. Chisholm auf Ste.-Croix von dem verstorbenen William Newton daselbst mitgetheilt. Einige Zeit nachdem die britische Fregatte Santa-Monica an der virginischen Insel St.-John Schiffbruch gelitten, begannen Austern an ihrem gekupferten Boden zu wachsen. Viele Leute assen von diesen Austern, und obwohl deren Genuss in keinem Falle tödlich wurde, so war er doch gefährlich und in hohem Grade un-

*) Anim. senza vertebre II.

**) Pract. of Physic, 679.

angenehm, indem er Cholera und grosse Schmerzen verursachte*). Indessen sind noch fernere Beobachtungen und Versuche nothwendig, um diese interessante Frage aufzuhellen. Lamouroux behauptet, dass die Miesmuscheln nie giftig werden, wenn sie nicht an der Stelle, wo sie festsitzen, abwechselnd der Luft und der See ausgesetzt sind, und wenn nicht das Meer sanft und ohne Welle darüber fliesst; man kann jedoch dagegen geltend machen, dass diese Muscheln fast überall an solchen Orten gefunden werden, wo sie sogar am besten gedeihen.

[Die älteren Erfahrungen über diesen Gegenstand findet der deutsche Leser von Autenrieth**) gesammelt und in Parallele mit dem Fischgift ärztlich beurtheilt. Wir entnehmen darauss: dass Vergiftungen beobachtet worden sind gewöhnlich in Folge des Genusses von Miesmuscheln, von Stachelschnecken (*Murex brandaris*) und von nicht näher bezeichneten Arten, welche sonst nicht als giftig bekannt sind; dass die Vergiftung in ihren Symptomen die grösste Ähnlichkeit mit der durch Fischgift hatte und öfters tödtlich war; dass die cholerische, die skarlatinöse und die paralytische Form von Vergiftung vorkommt; dass verschiedene Personen in ungleichem Grade für die Vergiftung empfänglich sind; und dass sich daraus wie aus dem bei den Fischen gewonnenen Resultate erkläre, warum eine Weichthier-Art nur ausnahmsweise giftig erscheine, aus dem Resultate nämlich, dass in vielen Fällen hauptsächlich nur kranke und geschwächte, im Laichen begriffene Fische Vergiftungs-Zufälle veranlassten. So müsste also auch bei den Weichthieren ein krankhafter, rasche Zersetzung herbeiführender Zustand die vorgekommenen Vergiftungs-Fälle bedingt haben.]

III. Die Weichthiere als Nahrungsmittel betrachtet.

Es ist schon oft gesagt worden, dass lebende Wesen eine ununterbrochene Kette bilden, aus welcher kein Glied entfernt werden kann ohne Störung des Ganzen. Die Vergleichung aber, wie man sie auch anstellen mag, ist nicht ganz richtig; denn jedenfalls sind jetzt manche auffallende Lücken im Zusammenhange der Thierreihe, manche unvollständige oder fehlende Ringe in dem Schema ihrer fünfzähligen Gliederung, mögen wir nun dabei ihr äusseres Ansehen oder ihre innere Organisation berücksichtigen. Soll aber die Ähnlichkeit des Gleichnisses nur in ihrer Abhängigkeit von einander liegen, so bietet es ebenfalls Ausnahmen dar, indem es keinem Zweifel unterliegt, dass gerade viele Weichthier-Arten, welche in dem gegenwärtigen Zustand der Dinge gelebt, verschwunden und vertilgt worden sind, während andere ihrer ehemaligen Zeitgenossen noch fortdauern und ihre Stelle unter den lebenden Wesen einnehmen; daher man die Behauptungen mancher Schriftsteller nur mit vieler Beschränkung annehmen darf, welche Gefallen daran finden, überall von den möglichen Folgen der Vernichtung selbst

*) Edinb. medic. surg. Journ. IV, 400.

**) Autenrieth, über das Gift der Fische, mit vergleichender Berücksichtigung des Giftes der Muscheln u. s. w. Tübingen 1833, 8°.

der unbedeutendsten Art zu reden. Sie sagen, dass darin schon der Untergang irgend einer andern, durch ihre Nahrung auf sie angewiesenen Art bedingt und der Untergang dieser zweiten wieder nur der Vorläufer des Todes einer dritten seyn könne; eine weitere könne dann nachfolgen und Verderben sich rings umher verbreiten, bis der Mensch selbst ihm anheimfalle *). Es ist die Verbindung der Ansicht von der Unveränderlichkeit und Vollkommenheit des gegenwärtigen Systems mit dem religiösen Gefühle, welche jene Meinung in Gang gebracht hat. Aber gewiss beruht die Fortdauer von Thieren und Menschen nicht auf einem so schwachen und unsichern Halte, und es ist bewiesen, dass das Erlöschen vieler Arten keine weitere vernichtende Wirkung gehabt hat **). Doch ist es klar, dass Thiere mehr oder weniger von einander abhängig sind; eine einzelne Art mag verschwinden, ohne dass ihr Verlust fühlbar wird: wo aber der Erlöschungs-Prozess von Arten zu Sippen und Familien fortschreitet, da muss allerdings die Nahrungsquelle anderer erlöschen; und es ist nicht wahrscheinlich, dass ihre Körper-Bildungen biegsam genug seyen, um ohne Nachtheil für ihr Bestehen sich einer neuen Art von nöthigem Unterhalt anzupassen. In der That ist es die Abhängigkeit, in welcher die Thiere hinsichtlich ihres Futters zu einander stehen, welche das Ganze hauptsächlich an einander kettet ***). Wenn wir diese Seite der Schöpfung betrachten, so tritt uns ein fortwährendes und allseitiges Schauspiel der Verheerung und Vernichtung vor Augen, so dass es, wie Smellie sagt, vielleicht keine einzige Art (oder Familie) thierischer Wesen gibt, deren Fortdauer nicht mehr oder weniger von dem Tode und der Zerstörung anderer abhängig wäre. Dass aber diese Ordnung der Dinge, wie grausam sie uns auch erscheinen mag, zum Wohle des Ganzen diene, kann nicht in Zweifel gezogen werden, und ich habe mir jetzt zur Aufgabe gemacht, durch sorgfältige Erörterung der Thatsachen meine Leser zu überzeugen, dass die Weichthiere daran keinen unbedeutenden Antheil nehmen. Da es indessen widerlich werden möchte, alle oder auch nur die Mehrzahl der Thiere aufzuzählen, welchen sie Nahrung liefern, so wollen wir uns auf diejenigen beschränken, welche irgend ein besonderes Interesse darbieten oder unmittelbar dem Bedürfnisse und der Üppigkeit der Menschen dienen.

Wir machen mit den Säugthieren den Anfang. Es ist nicht überraschend, dass die verschiedenen Walross- und Narwal-Arten, welche das Weltmeer bewohnen, theilweise oder ausschliesslich von Armschnecken und anderen Schaalthieren leben, oder dass die Wale einen grossen Theil der zur Ernährung ihrer ungeheuren Körpermasse nothwendigen Nahrung durch die Myriaden kleiner Flossen-Schnecken oder Pteropoden erhalten, welche die arktischen Meere erfüllen †), unter welchen besonders *Clio* zu nennen, Fig. 3a. Unerwarteter ist es aber vielleicht, mehre Landbewohner sich von Weichthieren des Meeres ernähren zu sehen. So sollen der Orang-Utang und der Prediger-Affe oft zum Meere kommen,

*) Cuvier, hist. d. scienc. nat. III., 54 ff. Miller's old red Sandstone pag. 66.

**) Lyell's Geology II, 128.

***) Vergl. einige interessante Bemerkungen Darwin's über diese Frage in Voyage of the Adventure and Beagle, pag. 304—305.

†) Entom. Magaz. III, 433.

Fig. 3 a.



Clio.

um Schaalthiere aller Art zu verzehren, die sie an der Küste umhergestreut finden. Der erste insbesondere nährt sich nach Carreri Gemelli hauptsächlich von einer grossen Austern-Art; und um zu hindern, dass diese, wenn er seine Pfoten in die geöffnete Schaale steckt, nicht die Klappen schliesse und die Pfoten einquetsche, schiebt er zuerst einen mässig grossen Stein hinein und zieht dann sein Opfer mit heilen Fingern heraus *). Der zweite ist nicht weniger erfinderisch. Dampier sah mehre von ihnen Austern am Strande auflesen, auf einen Stein legen und mit einem andern so lange darauf schlagen, bis die Schaale zerbrach. Wafer sah die Meerkatzen auf der Insel Gorgonia ebenso verfahren **); und wenn wir La Loubère glauben dürfen, so vergnügen sich die am Kap der guten Hoffnung beständig damit, Schaalen von der Küste nach der Spitze der Berge zu bringen, zweifelsohne in der Absicht, sie dort mit Ruhe zu öffnen ***). Selbst der Fuchs lässt sich herab, wenn er hungrig ist, Mies- und andere Muschelthiere zu fressen; und der Waschbär, dessen Balg von den Hutmachern nächst dem des Bibers am meisten geschätzt wird, lebt, wenn er sich in der Nähe der Küste aufhält, grösstentheils von ihnen und insbesondere von Austern. Er soll geduldig die freiwillige Öffnung der Muscheln abwarten, seine Pfote behende hineinbringen und den Inhalt herausziehen. Wenn aber hinzugefügt wird, dass die festgewachsene Auster durch schnelle Schliessung ihrer Schaale zuweilen den Dieb fange und festhalte, bis ihn die zurückkehrende Fluth ersäufe, so wird die Sache sehr zweifelhaft †). Die amerikanische Moschus-Ratte und ein ihr verwandtes Thier in Neu-Südwales nähren sich von den grossen Muscheln, welche in den Flüssen und Sümpfen dieser Gegenden so häufig sind; sie tauchen unter und bringen sie an's Land, wo sie solche zerbrechen und die Insassen mit Bequemlichkeit verzehren ††). Unsere eigene braune Ratte hat sich auf mehren kleinen Eilanden fern von den grossen Inseln der Äusseren Hebriden angesiedelt, wo sie die Mittel ihres Unterhalts nur in den Schaal- und Krusten-Thieren der Küste findet †††); und nach Jesse soll sie, wenn

*) Über diese Art von Instinkt, bemerkt jedoch Swainson, müssen wir unser Urtheil noch zurückhalten; denn er ist nicht nur zu vernünftig, sondern es ist auch nichts bis jetzt zu unserer Kenntniss gekommen, das uns glauben machen könnte, dieser Affe nähre sich in seinem natürlichen Zustande von thierischer Kost. Swains. on the hab. and inst. of anim., in Lardner's Cycl.

) Bingley's Animal Biography. — *) Buffon Nat. Hist., engl. Übers. I, 221.

†) „Der Inverness Courier berichtet, dass ungeheure Muscheln, mitunter fast wie ein Mannsschuh gross, zu Ardinisgain am Loch Carron gefunden werden. Vor einigen Tagen sey eine derselben zur Springebbe-Zeit vom Wasser unbedeckt geblieben und durch die Sonne veranlasst worden, sich zu öffnen; ein auf Beute ausgehender Fuchs habe dieselbe bemerkt und die Zunge hineingesteckt, um das Thier herauszuholen; aber die Muschel schloss sich augenblicklich mit der Zunge dazwischen und hielt den Gefangenen fest, bis er durch die rückkehrende Fluth ersäuft wurde.“ Berwick Advertiser 1848, Jan. 15. Wir hoffen, dass die Geschichte nicht erfunden sey.

††) Cunningham's N. Sud-Wales I, 311.

†††) Edinb. Journ. nat. a. geogr. sc. II, 163.

sie mit dieser gewöhnlichen Kost gesättigt ist, sich zuweilen die dortige grosse Hausschnecke (Fig. 1 a, S. 8) noch zum angenehmen Nachtisch erwählen *). — In einigen Theilen von England herrscht die wahrscheinlich richtige Meinung, dass die Hausschnecken zum Fettwerden der Schafe beitragen. An dem Berge oberhalb Whitsand Bay in Cornwall und im Süden von Devonshire werden *Bulimus acutus* (Fig. 3 c) und *Helix virgata* (Fig. 3 b) in grosser Menge gefunden und als die Ursache der trefflichen Wirkung der Weide angesehen; und wirklich können unmöglich die Schaafe das kurze Gras derselben abweiden, ohne eine erstaunliche Menge von jenen Schnecken mit zu verschlingen, vorzüglich bei Nacht oder nach einem Regen, wo die Schnecken an den verkümmerten Halmen emporkriechen. „Als das wohlschmeckendste Hammelfleisch," sagt Borlase, „wird das des kleinsten Schaafes betrachtet, welches gewöhnlich auf Gemeinde-Gründen weidet, wo der Sand kaum von grünem Rasen bedeckt und das Gras ausserordentlich kurz ist; und dieser Art sind die Sandhügel in Piran Sand, Gwythien, Philac und Senan Green beim Lands-End und andere in gleichen Lagen. Aus diesem Sande kommen kreiselförmige Schnecken von verschiedener Art und Grösse hervor, alte und junge bis zu den kleinsten kaum dem Ei entschlüpften. Diese verbreiten sich in der Ebene früh am Morgen und bieten, während sie unter dem Thau selbst ihre Nahrung suchen, den Schaafen ein sehr gut mästendes Futter dar" **).

Fig. 3.



c. Bulimus acutus. b. Helix virgata.

Unter den Vögeln haben die Weichthiere viele Feinde. Einige Enten- und Gänse-Arten entnehmen von denselben, wie sich schon voraussetzen lässt, wenigstens einen Theil ihrer Nahrung ***). Der bunte Austernfischer hat seinen Namen daher, dass er von Austern und Napf-Schnecken *(Patella)* lebt, und die Bildung seines Schnabels ist so wohl für den Zweck berechnet, die Klappen der einen auseinanderzutreiben und die anderen vom Felsen abzulösen, dass der Schöpfer der Natur, wie Derham sagt, ihn nur zu diesem Gebrauche gebildet zu haben scheint. Auch einige Krähen-Arten leben vorzugsweisse von Süsswasser-Muscheln, und die Art, wie sie den Widerstand ihres Opfers überwinden, ist bemerkenswerth. Ein Freund von Dr. Darwin sah an der Nordküste Irlands über hundert

*) Gleanings, 2[d] series, 316. — Ein Kaufmann zu Plymouth, welcher unlängst einige Austern in einen Speiseschrank gestellt, war verwundert, am Morgen eine Maus durch das schnelle Zuklappen einer Auster mit dem Schwanze in sie eingeklemmt zu finden. — Vor etwa 40 Jahren wurde zu Ashburton im Hause der Mrs. Allridge, welches unter dem Namen der New Inn bekannt ist, eine Schüssel voll Wernbury'er Austern in den Keller gestellt; alsbald steckten zwei Mäuse ihre Krallen nach dieser „lebenden Üppigkeit" aus und wurden zwischen den Klappen eingeklemmt. Die Auster mit den zwei an ihr hängenden Mäusen wurde lange Zeit als eine Merkwürdigkeit aufbewahrt. — Carew erzählt in seiner „History of Cornwall" von einer Auster, die sich über drei Mäusen geschlossen. Bell's Weekly Messenger for 1821, Jan. 7.

**) Hist. of Cornwall 286.

***) Der Überfluss an Weichthieren in Conception lockt eine grosse Menge von Vögeln in die Bai; Beechey Voyage I, 31.

Krähen beisammen sich an Muscheln sättigen. Jede Krähe trug eine Muschel 20—40 Ellen hoch in die Luft empor und liess sie dann auf Steine herabfallen und zerbrach so die Schaale. Auch andere Gewährsmänner versichern dasselbe *). — In Südafrika werden so viele Schaalthiere von diesen oder jenen Vögeln verzehrt, dass Diess den Glauben erzeugt hat, die Meeres-Schaalen, welche man im Boden in entlegenen Ebenen oder an den Seiten der Berge findet, seyen eben durch die Vögel und nicht, wie man sonst allgemein annimmt, durch den Meeres-Stand früherer Zeiten dort abgesetzt worden. Barrow, welcher selbst dieser Ansicht ist, sagt uns zu deren Bestätigung, dass es dort kaum eine heimliche Höhle an der Seite der Berge gebe, die sich unmittelbar an dem Meere erheben, wo nicht an einem Tage des Jahres lebende Schaalthiere gefunden würden. Eben wieder Krähen und die Geyer sowohl als Wasservögel lösen die Schaalen von den Felsen ab und erheben sich damit in die Luft, und so verschleppte Schaalen sollen sogar auf dem obersten Gipfel des Tafelberges gefunden werden. In einer Höhle am Ende der Muschelbai, sagt er weiter, scheuchte ich einige Tausend Vögel auf und fand dann viele Tausende lebender Weichthiere über die Oberfläche eines Haufens von leeren Schaalen umhergestreut, mit welchen man wohl Tausende von Wagen hätte beladen können **). — „Auf der Höhe der Bergkette, welche das Eismeer begrenzt, im Osten von Simovie Retchinoie, befindet sich ein Staunen-erregendes Lager von kleinen Muscheln einer Art, welche in dem Meere darunter nicht heimisch; ich vermuthe, sie dürften wohl durch einen Seevogel dahin gebracht worden seyn, um sie in Ruhe zu verzehren,“ sagt Pennant ***). — Daher ist die Geschichte von dem alten Philosophen, auf dessen kahlen Schädel einer dieser unheilvollen Vögel eine Weichthier-Schaale herabfallen liess und so den Weisen tödtete, indem er seine Auster öffnete, nicht so sehr hinter den Bergen hervorgeholt, um allen Glauben daran unmöglich zu machen! Landschnecken versorgen nur wenige Vögel mit einem Theile ihres Nahrungs-Bedarfs, und unter diesen sind zwei wohlbekannte Sänger, die Amsel und die Drossel, wenn der Winter bei uns ihre Sommerkost zerstört hat, grossentheils von den gemeinen Haus-Schnecken, insbesondere der *Helix nemoralis* abhängig. Sie tragen diese in ihrem Schnabel an irgend einen passenden Ort und zertrümmern sie sehr geschickt durch wiederholtes Schlagen gegen einen Stein; und es ist nicht selten, eine grosse Menge von Trümmern dieser Schaalen bei einem Steine beisammen zu finden, welcher ihnen für jenen Zweck besonders geeignet scheinen mochte. Auch scheint die Drossel ihre noch nackten Jungen mit jenen Schnecken zu füttern. Die Bartmeise nährt sich von *Succinea amphibia*, *Pupa* und anderen kleinen Landschnecken, schluckt aber, abweichend von der Drossel, die ganze Schaale mit nieder, welche sodann erst durch die Thätigkeit des Magens zerbrochen und durch Reibung an vielen scharfkantigen Quarz-Stückchen vollends zerkleinert wird, welche der Vogel aus Naturtrieb zugleich mit verschluckt hat †).

*) Blackwall's Research. in Zoology 154. — **) Travels in South Africa, I, 8.
***) Pennant arctic. Zool., Introd. C.

†) Magaz. nat. hist. III, 238, 9. — Auf den Hebriden nährt sich die Drossel von Turbo litoreus und Trochus conuloides, welche viel dickere und stärkere Schaalen als Helix besitzen, die sie aber auf dieselbe Weise zerbricht. Edinb. Journ. of nat.

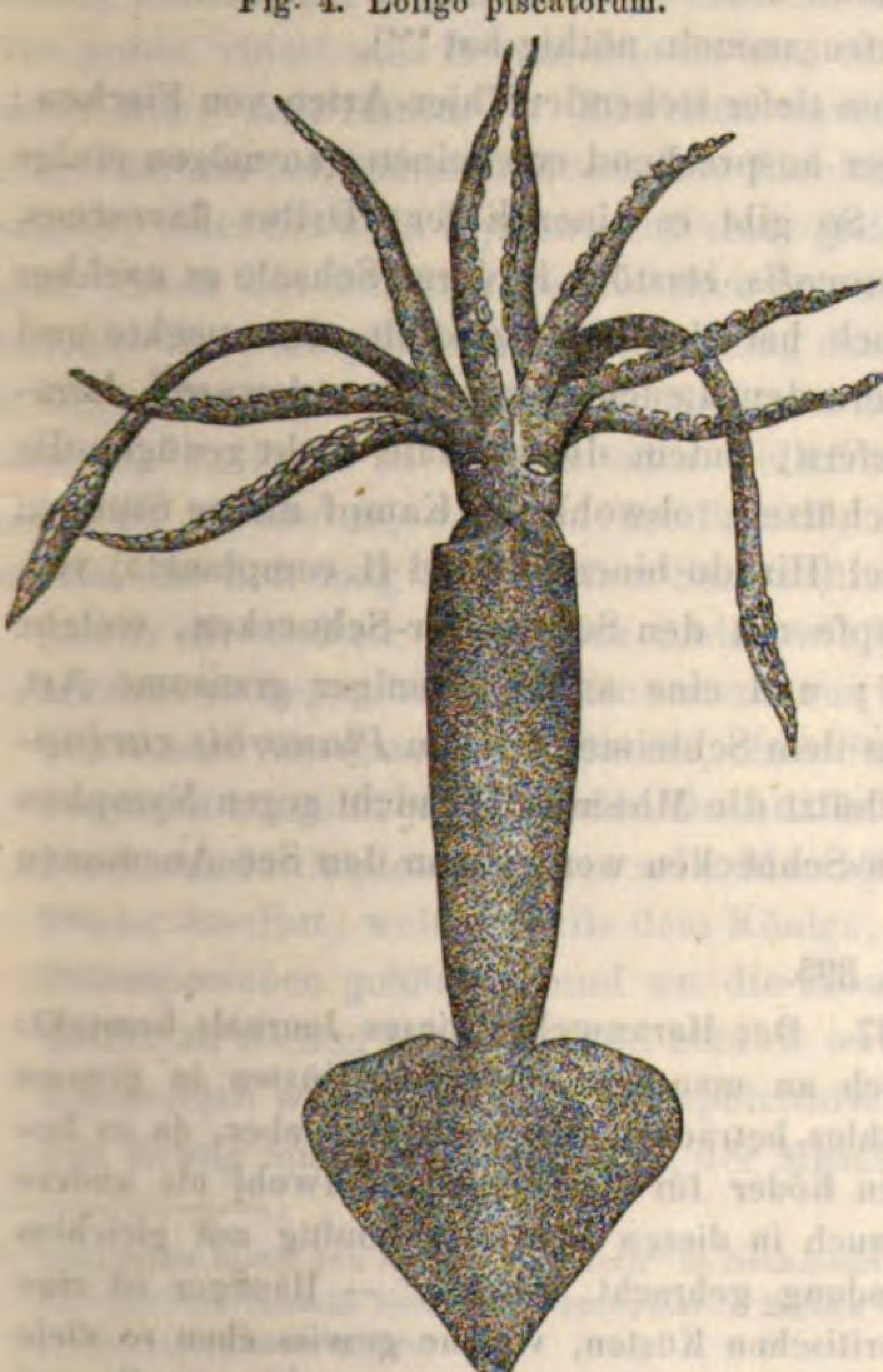
Fische sind dumme Thiere und anscheinend unfähig, eine Kriegslist zu ersinnen, um die sorglosen Muscheln zu überfallen. Doch ist dem nicht so, und diese letzten werden nicht selten das Opfer nicht der berechnenden, sondern der unterscheidungslosen und meist unersättlichen Fresslust der Fische; und man kann aus dem Magen eines Kabeljaus oder Flunders manche seltene Schnecke erhalten, die auf anderem Wege nicht leicht zu finden ist. Und wenn wir uns der ungeheuren und unberechenbaren Anzahl von Weichthieren erinnern, welche an dem Boden umherkriechen oder im Weltmeere umherschwimmen, und der gegefrässigen Weise der Fisch-Schwärme gedenken, welche dasselbe in allen Richtungen durchziehen, so werden wir wohl mit Recht schliessen dürfen, dass ihr Nutzen im Haushalte der Natur sehr gross und über menschliches Wissen hinaus ist. Und nicht allein nähren die Weichthiere, sondern es ist auch angenommen oder erwiesen, dass sie wenigstens einigen von ihren Verzehrern selbst einen besonderen Wohlgeschmack verleihen, was deren Werth sehr in der Achtung der römischen Epicuräer gesteigert hat, wie Martial von dem Goldfisch [der Goldforelle?, dem Goldbrasen?] versichert, der mit Austern aus dem Lukriner See genährt sey; und nach Plinius sind diejenigen Meerbarben die geschätztesten, welche den Wohlgeschmack dieses Futters angenommen haben.

Auch dem Fischer liefern Weichthiere die Mittel, die unglücklichen Opfer seiner Kunst in seine Falle zu locken. An jeder Küste werden von den ihr eigenen Arten in grosser Menge zu diesem Zwecke verwendet; doch wollen wir uns beschränken, uns bei den britischen Fischern umzusehen. Zu Salcomb an der Süddevonshirer Küste wird Pholas dactylus in grosser Menge gefunden und mit Erfolg verwendet. Von der Mündung des Ythan, eines Flusses unweit Aberdeen, werden viele Boots-Ladungen voll zum Gebrauche der Schellfisch- und Kabeljau-Fischereien bei Peterhead ausgeführt. In anderen Theilen des Königreichs sucht man begierig eine Kammmuschel, *Pecten opercularis,* und die grosse Miesmuschel, *Modiola vulgaris,* auf, um sie als Köder für den Kabeljau zu gebrauchen; und eben so werden viele Tausende von Napfschnecken, *Patella vulgata,* und der gemeinen Miesmuschel, *Mytilus edulis,* täglich von den Felsen genommen, um die an unserer Küste gemeinen Fische in die Falle oder an die Angel zu locken und in dieser Weise wesentlich mitzuwirken zu Vermehrung der Üppigkeit der Tafel des Reichen wie der Wohlfeilheit und Zuträglichkeit der Kost des Armen. Die grosse Kinkhorn-Schnecke, *Buccinum undatum,* und eine Art Spindelschnecke, *Fusus antiquus,* können ebenfalls unter den gewöhnlichen Ködern mit aufgeführt werden. Zu Portpatrick, wo die erste Art die Buckie-Henne heisst, wird sie zu diesem Ende in Körben gefangen, in welche man Stücke von Fischen legt und die man $^1/_4$ Meile vom Hafen oder dem alten Schlosse etwa 10 Faden tief in's Meer hinablässt, dann aber täglich wieder heraufzieht, um die Schnecken herauszunehmen, welche hineingekrochen sind, um die Fisch-Stücke zu verzehren. Jede Schnecke liefert Köder für zwei Angeln, so dass, wenn man die von allen Booten ausgeworfenen Angeln zusammen auf 4500 anschlägt, so lange als Diess geschieht, täglich 2250 von diesen grossen Schnecken zerstört werden müssen, wozu jährlich

a. geogr. Sc. I, 66. — Sogar die Felstaube dieser Inseln lebt hauptsächlich von Helix ericetorum und Bulimus acutus; l. c. II, 325.

nicht weniger als 70,000 nöthig seyn werden. Und obwohl dieser Bedarf grösstentheils nur von einem kleinen Raume gewonnen wird, so scheint davon doch ein grösserer Überfluss als je dort vorhanden zu seyn *). — Die Amerikaner ködern auf den Neufoundlandbank-Fischereien ihre Angeln vor der Ankunft des „Capelan"-Fisches mit dem Thiere einer Mya-Art, welche an manchen Küsten-Stellen überaus häufig und den Fischen ein sehr willkommener Köder ist; daher die Amerikaner mit mehr Erfolg fischen als die Franzosen, die ihn nicht haben, jedoch gegen das Ende der Jahreszeit den Amerikanern den Überrest ihres Köders abkaufen, um damit schneller ihre Ladung zu ergänzen. Bellanger, der diese Thatsache bestätigt und in der Konchyliologie wohlbewandert ist, untersuchte jene Muschel und erkannte sie für die *Mya arenaria*, welche an der Küste des französischen Kanales und bis in die Ostsee gemein ist **). — Dr. Gould sagt: „Diese Mya ist in ökonomischer Beziehung viel wichtiger als die Auster; sie vermehrt sich ausserordentlich stark, und ihre unerschöpflichen Bänke sind 12 Stunden lang täglich zugänglich." Sie dient ebensowohl als Nahrungsmittel, wie als Köder. Gegen 5000 Bushels ***) kommen jährlich auf den Markt von Boston; eine unermessliche Menge davon wird für die Fischereien auf den Seebänken eingesalzen, nicht weniger als 5000 Fässer voll jährlich. Sieben Bushels Muscheln geben 1 Fass Köder, so dass 30,000 — 40,000 Bushels in diesem zubereiteten Zustande nothwendig sind und vielleicht noch viel mehr frisch aus der Schaale verbraucht werden. Der Werth dieses Köders ist 6 — 7 Dollars das Fass †). Aber das werthvollste von allen Weichthieren in dieser Hinsicht ist zweifelsohne eine Art Armschnecken, der *Loligo piscatorum* (Fig. 4), oder, wie ihn die englischen Fischer nennen, der Hosenfisch. Damit wird die Hälfte aller Kabeljaus auf den Neufoundland-Bänken gefangen. Er kommt in ungeheurer Menge vor, aber zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Küsten, wie z. B. zu St. Pierre im Juli, an den Südküsten Neu-

Fig. 4. Loligo piscatorum.



*) Wilson's voyage I, 53.

**) Edinb. N. philos. Journ. VIII, 204. — Audouin et Milne-Edwards hist. nat. du litoral de la France I, 296.

***) Ein Bushel, etwa ein Scheffel, enthält 8 Gallonen oder 32 Quart.

†) Invert. Massachus. 359.

foundlands nur im August, in der Bonna-Bai erst im September. Ihre Züge bieten einen eigenen Anblick dar durch das Engverwebte der Masse und das Geschlossene der Form. Wenn sie ankommen, sind Hunderte von Schiffen zu ihrem Fange bereit. Zu dieser Jahreszeit ist das Meer an der Küste von St. Pierre mit 400—500 Seegeln englischer und französischer Schiffe bedeckt, welche alle mit dem Fang dieser Armschnecke beschäftigt sind *). Im September fängt er an sich von der Küste zurückzuziehen. Während heftiger Windstösse, sagt Cormack, wird er oft zu Hunderten von Tonnen an flachen Ufern übereinandergeschichtet und verbreitet dann bei der Verwesung eine unerträgliche Ausdünstung rundum. Er wird nur als Köder gebraucht; und da er sich tiefer im Wasser hält, als der Capelan, so wird er statt mit dem Netze durch Angeln gefangen, deren viele strahlenförmig um ein festes Centrum befestigt sind, welche Vorrichtung ein „Jigger" genannt wird; der Fang damit heisst Jigg. Der Kabeljau ist am besten, wenn er sich davon genährt hat **). Zuweilen nimmt man auch zu einer andern Fangart seine Zuflucht. Man macht des Nachts längs der ganzen Küste Feuer an, wo dann das Thier, vom Lichte angezogen, näher als zu seinem Heile ist, an die Küste kömmt und bei der Ebbe auf dem Strande zurückbleibt, wo es der Fischer nur aufzusammeln nöthig hat ***).

Gewiss leben auch ganze Haufen tiefer stehender Thier-Arten von Fischen; da jedoch diese Einzelnheiten weniger ansprechend erscheinen, so mögen einige wenige Beispiele darüber genügen. So gibt es einen Käfer, Drilus flavescens, welcher die Hainschnecke, *Helix nemoralis,* zerstört, in deren Schaale er nachher seine Verwandlung durchmacht. Auch hat sich herausgestellt, dass nackte und Haus-Schnecken in Gärten und Feldern dem Leuchtwurm (Johanniswurm, Lampyris) seine angemessene Nahrung liefern, indem die Schaale nicht genügt, die Schnecke gegen dessen Angriff zu schützen, obwohl der Kampf mehre Stunden dauern kann †). Zwei kleine Blutegel (Hirudo bioculata und H. complanata) versuchen sich oft in erfolgreichem Kampfe mit den Süsswasser-Schnecken, welche in unseren Teichen so häufig sind; und eine andere weniger grausame Art, *H. hyalina,* schöpft ihre Nahrung aus dem Schleime, der von *Planorbis carinatus* ausfliesst. Ihre kalkige Hülle schützt die Miesmuschel nicht gegen Nymphon grossipes, und Tausende von Küsten-Schnecken werden von den See-Anemonen

*) Edinb. nat. philos. Journ. VIII, 395.

**) Edinb. nat. philos. Journ. I, 37. Der Herausgeber dieses Journals bemerkt: „Dieser Kuttelfisch (Loligo) kommt auch an manchen englischen Küsten in grosser Menge vor, ist aber bis jetzt als werthlos betrachtet worden. Nun aber, da es bekannt ist, dass er einen vortrefflichen Köder für den Kabeljau sowohl als andere Fische abgibt, wird er zweifelsohne auch in diesen Gegenden künftig mit gleichem Vortheil und Gewinn dazu in Anwendung gebracht werden." — Häufiger ist eine andere Art, Loligo vulgaris, an den britischen Küsten, welche gewiss eben so viele Anziehungskraft zeigen würde, als jener. Auch sagt Couch in seiner „Cornish Fauna" S. 81: Es ist für die Fischer ein Lieblingsköder, dem wenige Fische widerstehen. — Auch an der französischen Küste werden die Kuttelfische in grosser Menge als Köder verwendet.

***) Audouin et Milne Edwards a. a. O. I, 300.

†) Entomol. Edinb. 205; Magaz. nat. hist. VIII, 623.

(Actinia) verzehrt. Der gemeine Seestern, welcher es bekanntlich so gut versteht, die Auster aus ihrer verschlossenen Schaale herauszunöthigen, zerstört eine so ungeheure Anzahl derselben, dass in einer gewissen früheren Zeit jeder Zugnetz-Fischer, welcher einen dieser Feinde bemerkte, ohne ihn zu zertreten und zu tödten oder auf den Strand zu werfen, irgend eine Strafe zu erdulden hatte.

Nachdem ich so eine allgemeine Übersicht von dem Nahrungs-Verhältnisse zwischen den Mollusken und anderen Thieren gegeben, will ich nun auch den Nutzen nachweisen, welchen jene für den Menschen haben. Für diesen ist die Auster [1]) am wichtigsten, diese leckere Speise, diese „lebende Üppigkeit", dieser Preis der Dichter, welcher gleichwohl Manchen zuwider und Anderen wenigstens roh ungeniessbar ist *). Aber im Allgemeinen wenigstens sind die Austern schon seit Jahrhunderten sehr geschätzt und nehmen eine ausgezeichnete Stelle unter den Leckereien der Tafel ein. Die Römer zogen sie, nachdem die Mässigkeit ihrer früheren Tage durch die Üppigkeit verdrängt worden, allem Andern vor und schritten zuletzt zu so groben Ausschweifungen in deren Genuss, dass sich die Behörde dazwischen legen und Strafen gegen Diejenigen anordnen musste, welche überwiesen worden, Austern aus der Ferne eingeführt zu haben. „Nec potest videri satis dictum esse de his, cum palma mensarum divitum attribuatur illis," sagt Plinius **). Zuweilen wurden dieselben bis aus Britannien geholt; aber am berühmtesten durch ihre Lieblichkeit und Zartheit waren die von Cyzicus, einer Stadt in Mysien, auf einer gleichnamigen Insel der Propontis gelegen. Auch die aus dem Lucrinischen See und von Brundusium hatten keinen gemeinen Ruf; sie genossen der Beachtung der Dichter und Satyriker. Ja es war ein Gegenstand ernsten Streites, welchen von diesen der Vorzug gebühre; und um denselben zu Ende zu bringen oder vielleicht um die guten Eigenschaften von beiden zu verbinden, entstund der Brauch, Austern von Brundusium zu holen und sie eine Zeit lang im Lukriner See zu füttern.

[Auch die *Ostrea Tarentina* finden wir [2]) bei den Römern ihres Wohlgeschmackes wegen berühmt. Sie stammt aus dem Hafen und dem sogen. Picciol Mare oder Meerbusen von Tarent, einer Stadt, welche jetzt fast nur noch von Fischerei lebt und jährlich 5615 Dukati Zoll-Pacht nur für die hinausgehenden Fische und Schaalen beziehen soll. Man zählte im vorigen Jahrhundert sieben Bänke daselbst, welche theils dem Könige, theils der Geistlichkeit und theils Privatpersonen gehörten, und wo die Erlaubniss, vom St.-Andreas-Tage bis Ostern zu fischen mit 30 Carlini bezahlt wurde; der Gesammt-Pacht von allen Fischereien wurde auf 21,348 neapolitanische Dukati angegeben, ungerechnet den Ertrag aus der Verarbeitung der Muschel-Seide *(Pinna)*. Auch Ancona

[1]) Vergleiche hiezu den Artikel „Austern" in Beckmann's Waarenkunde 1796, II, 81—111, welcher manche interessante Notiz über europäische Bänke und Fischereien enthält, deren wir unten einige entlehnen werden.

*) Boyle; — Lentilius in Ephemerid. Acad. Leopold. cent. VIII, 454; — Seneca epist. 95, 108.

**) Und Glaucus klagt: „Ich hatte gehofft, Euch Austern aus England zu verschaffen; aber die Winde, welche so grausam gewesen gegen Cäsar, haben uns die Austern versagt" u. s. w.; s. Last days of Pompeii I, 47.

[2]) Gellius VII, 16, p. 409.

an der Küste des adriatischen Meeres ist seit der klassischen Zeit der Römer seiner Austern wegen bekannt, obschon sie nicht zu den besten gehörten, und Venedig versieht als Handelsstadt seine Hinterländer bis Wien hinauf mit Austern.]

Dr. Baster will uns überreden, die Vorliebe der Römer für die Austern habe sich auf Gesundheits-Rücksichten gegründet. Lebende Austern, sagt er, sind mit eigenthümlichen arzneilichen Kräften versehen; sie sind nahrhaft zum Verwundern und veranlassen Ruhe, so dass Derjenige, welcher Austern zu Nacht isst, gewöhnlich einen ruhigen Schlaf hat; und zur Kräftigung eines schwachen Magens, der durch vielen Schleim und Galle leidet, sind acht, zehn oder zwölf rohe Austern am Morgen oder eine Stunde vor Mittagessen heilsamer, als irgend welche von Apothekern zusammengesetzte Arzneimittel oder Mixtur.

Austern sind an allen britischen Küsten häufig und zum bedeutenden Handels-Artikel geworden. Die südöstlichen und südlichen Küsten liefern den Hauptbedarf, und wahrscheinlich sind die Fischereien von Essex die bedeutendsten *). Der Hauptort für die Austern-Boote ist zu Nersea in Blackwater, welches mit dem Crouch und dem Coln die ausgedehntesten Zuchtflüsse im Lande sind. Man bringt die Austern von den Küsten von Hampshire, Dorset und anderen Seegegenden und selbst aus dem entfernten Schottland dahin und legt sie in die Betten oder Lagerstellen der zu jenen Flüssen gehenden Bäche [1]). Die Anzahl der zum Austernfischen unmittelbar verwendeten Schiffe beträgt ungefähr 200 von je 12—40—50 Tonnen Last, wozu 400—500 Männer und Jungen erforderlich sind. Die Menge der Austern, welche jährlich gezogen, gefischt und meistens in London gegessen werden, wird zu 14,000 — 15,000 Bushels angenommen. Alle anderen Fischereien, welche zu diesem Theile der Küste gehören, sollen ein Kapital von 60,000 — 80,000 Pfd. gebrauchen. Auch in einigen Theilen von Milford-Haven sind unerschöpfliche Austern-Lager von vorzüglicher Güte **). Die britischen Austern-Fischereien sind so wichtig, dass sie lange die Aufmerksamkeit der Gesetzgebung beschäftigt haben und durch ein Admiralitäts-Gericht geordnet worden sind. Um 1375 unter Eduard III. war es verboten, vom Mai bis zum Kreuzerhöhungstage, dem 14. September, Austern und Miesmuscheln zu fischen oder zu irgend einer Jahreszeit die Brut dieser Thiere zu sammeln ***). Im Mai allein war es den Fischern erlaubt, die Austern aufzunehmen in der Absicht, den Laich vom

*) Die besten in England, fett, salzig, grünflossig, werden bei Colchester gezogen, wo man die vortreffliche Kunst besitzt, sie in eigens dazu angelegten Gruben zu füttern. König Jacob war gewohnt zu sagen, es sey ein sehr muthiger Mann gewesen, der es zuerst gewagt, Austern zu essen. Zweifelsohne war es nur der Hunger, der den Menschen zuerst zu diesem Versuche trieb. Denn Nothwendigkeit ist es oft gewesen, die zur Bekanntschaft mit leckerhaften Nahrungsmitteln führte; Hungersnoth liess den Menschen Dinge entdecken, welche sich nachmals nicht bloss als heilsam, sondern sogar als köstlich erwiesen. Austern sind die einzige Kost, welche der Mensch lebendig zu sich nimmt, und doch begeht er keine Grausamkeit. Fuller's Worth. Eng. I, 493.

[1]) In der Menaistrasse, welche Anglesea von Caernarvonshire trennt, soll es im Jahr 1700 noch keine Austern gegeben haben; etwas später soll Jemand Austern aus der Ferne zugeführt und daselbst eingeworfen haben; jetzt beschäftigt die dortige Fischerei jährlich viele Fahrzeuge. Beckm. Waarenk. II, 96.

) Encycl. Brit. Suppl. IV, 269, 270. — *) Nicolas' Hist. roy. Navy II, 205.

„Grunde" *) zu trennen und den letzten zu beseitigen, um die Bank für die Zukunft zu erhalten; nach diesem Monate aber war es ein Verbrechen den „Grund" zu entfernen, und strafbar eine Auster wegzunehmen, ausser wenn ein Schilling zwischen ihren Klappen rasseln konnte. Der Laich wurde dann in „Betten" oder Lagerstellen ausgegossen, welche eigens zu diesem Zwecke eingerichtet und mit Schleusen versehen waren, durch welche zur Zeit der Springfluthen das Wasser einfliessen konnte. Das stehende Wasser in diesen Betten wird bei warmem Wetter bald grün, und bald nehmen auch die Austern diese Färbung an, welche ihnen auf dem Markte einen grösseren Werth gibt. Drei Jahre wenigstens sind erforderlich, um sie zu Markt bringen zu können; aber je länger sie bleiben, desto fetter und wohlschmeckender werden sie, jedoch, nach Carbonnel's Versicherung, mit Ausnahme der Zeit vom April bis September, wo die dreijährigen sich fortpflanzen **). Diese künstlichen Lagerstätten sind, wie Plinius berichtet, von einem Sergius Arata erfunden und um's Jahr 660 zuerst im Lukriner-See in Anwendung gebracht worden; und nach einigen Verhältnissen zu schliessen, welche dieser Naturforscher anführt, scheint Sergius bei dieser Spekulation nichts verloren zu haben. In Schottland hat man nichts dergleichen, sondern isst seine Austern so wie sie von ihren natürlichen Lagerstellen kommen; und, obwohl sie sicher den ächten „Pyefleet" oder „Walfleet" nachstehen, so sind sie doch ein nicht zu verachtender Leckerbissen. Die Hauptfischerei Schottlands ist zu Prestonpans in Ost-Lothian. Von diesem Orte hat man zum Mästen in den Buchten nächst der Themse- und Medway-Mündung in einem Jahre 30 Ladungen von je 320 Fässern, jedes Fass mit 1200 verkäuflichen Austern versendet, was ungefähr 2500 Pfd. Sterl. einbrachte, während die an Ort und Stelle und in Edinburgh verzehrte Menge etwas mehr erträgt. Dieser Handelszweig beschäftigt etwa 40 Boote ***). In Irland liefern der Eingang in die Bucht von Belfast und die See'n von Strangford und Carlingford einen werthvollen Beitrag, welcher zum Verkaufe weit versendet wird. Die Carrickferguser Austern sind gross und so sehr verlangt, dass ihr Preis auf dem Markte von Belfast gewöhnlich 12 bis 15 Schillinge für das Hundert von 120 Stück beträgt; zuweilen steigt er auf 20, und wir haben einen Fall kennen gelernt, wo 30 Schillinge bezahlt worden sind †).

*) „Cultch" bezeichnet die Steine, Geschiebe und alten Schalen, an die sich der Laich anhängt; die Ursache, warum dessen Entfernung bestraft werden sollte, liegt darin, dass durch die Hinwegnahme die Strömung des Wassers zunimmt, Mies- und Herz-Muscheln auf dem Bette entstehen und die Austern zerstören, indem sie allmählich die Stellen einnehmen, wo sich der Laich ansetzen sollte.

**) Siehe Sprat's Hist. roy. Soc. 308; Pennant's Brit. Zool. IV, 227 ff.; Bingley's Anim. Biography, Art. Oyster; Thomson's Annals of Philosophy 1816, Jan., p. 70; Brit. Cyclop. nat. hist. III, 381. — Carbonnel erhielt ein Patent über eine neue und einfache Methode, Austern-Bänke an den französischen Küsten anzulegen, worüber eine kurze Beschreibung in Chenu's „Traité de Conchyliologie", p. 111 enthalten ist. Aus Compt. rendus XXI, 377; auch in Guerin's Magaz. de Zoologie, 1845. — Es ist an dieser Erfindung, wofür Carbonnel von einer Gesellschaft 100,000 Francs erhalten haben soll, eigentlich nichts Neues, sondern Carbonnel wählt zur Ansiedelung der Austern nur solche Orte, wo die Strömung die zahllosen Eier nicht fortführen kann. Selbst in geschlossenen Bassins ist es nicht nöthig, das Wasser oft zu erneuern.

***) Encycl. Brit. Suppl. IV, 268. — †) Patterson's Zoology for schools, 172. [1])

[1]) Beckmann bezeichnet a. a. O. S. 97 noch einige frische Bänke.

In Frankreich haben die britischen Austern, die für die besten in der Welt gelten, den Vorzug vor den eigenen, welche demungeachtet die Quelle eines sehr einträglichen Handels sind. Am geschätztesten sind jene an der Küste von Bretagne *), am grössten die der Normandie, welche daher im Herbst und Winter mit grossen Kosten nach Paris geschickt werden. Die Bedeutung dieses Handels lässt sich einigermassen aus folgenden Einzelnheiten ermessen.

Zu Granville, einer kleinen Stadt an der Küste der Normandie, waren im Jahre 1817 schon 72 Boote mit dieser Fischerei beschäftigt, welche Anfangs Octobers beginnt, Mitte Aprils aufhört und in dieser ganzen Zeit nicht allein die Fischer selbst, sondern auch viele Weiber und Kinder beschäftigt, welche die Austern nach den „Parks" bringen, wo sie bis zum Verkaufe aufbewahrt werden. Dieser Handel wirft jährlich 200,000—300,000 Franken ab [zu Ende des vorigen Jahrhunderts war er nur auf 50,000 Franken geschätzt], und so lange als er dauert, bietet der Hafen von Granville ein sehr belebtes Schauspiel dar. Vom Jahre 1816 bis 1838 hat er 70—119 Boote jährlich beschäftigt, im Mittel von mehr als 400 Tonnen Last und mit 500 Personen Bemannung. Zu Cancale, einem andern Städtchen an derselben Küste, sind gewöhnlich 70 Boote auf dieselbe Weise in Thätigkeit, zusammen von mehr als 700 Tonnen und mit 570 Fischern bemannt. Im Jahre 1828 wurden gegen 52,000,000 Austern gefischt und 170,000 Franken erlöst **). Die Fischerei von Cancale oder Saint-Malo in Bretagne brachte ein:

1825	67,236,000	Austern	von	188,884	Fr. Werth
1826	78,480,000	„	„	192,000	„ „
1827	56,550,000	„	„	166,650	„ „
1828	52,000,000	„	„	170,000	„ „

Um den Austern eine grüne Farbe mitzutheilen, welche dort wie bei uns ihren Marktpreis erhöhet und ihren Werth bei den Epikuräern steigert, setzt man sie eine Zeit lang in Becken oder „Parks", an geeigneten Stellen an der Hochwassergränze gelegen, zu welchen man das Meer willkürlich durch Schleusen zulassen kann; seichtes und ruhiges Wasser ist dem Gedeihen der Conferven und Ulven günstig, mit welchen zugleich eine unzählige Menge kleiner Krustenthierchen erzeugt wird, die den Austern zur Nahrung dienen und ihrem Fleische die erwünschte Farbe geben. [1])

[Holland hat einige Austern-Bänke, die erst zu Anfang des vorigen Jahrhunderts entstanden seyn sollen. Dergleichen liegen an den Ufern von Zeeland neben Zierikzee, wo man aber auch, wie bei Brouwershaven und in Nordholland bei Petten, Austern in Gruben „Oesterputten" hält, nach welchen man jährlich viele Schiffs-Ladungen voll an den englischen Küsten abholt. Die Holländer erziehen hier ebenfalls grüne Austern, die sie Groenbaardjes nennen [2]).]

Hinsichtlich der amerikanischen Fischereien verweise ich auf Gould's

*) Rondelet hist. des poissons II, 27.

**) Aud. et Milne-Edwards hist. lit. de la France I, 41, 42, 171, 173, 176.

[1]) Schon Bradley hat 1739 in seinem Philosophical Account of the Works of Nature, p. 72, diese grüne Farbe von Algen abgeleitet.

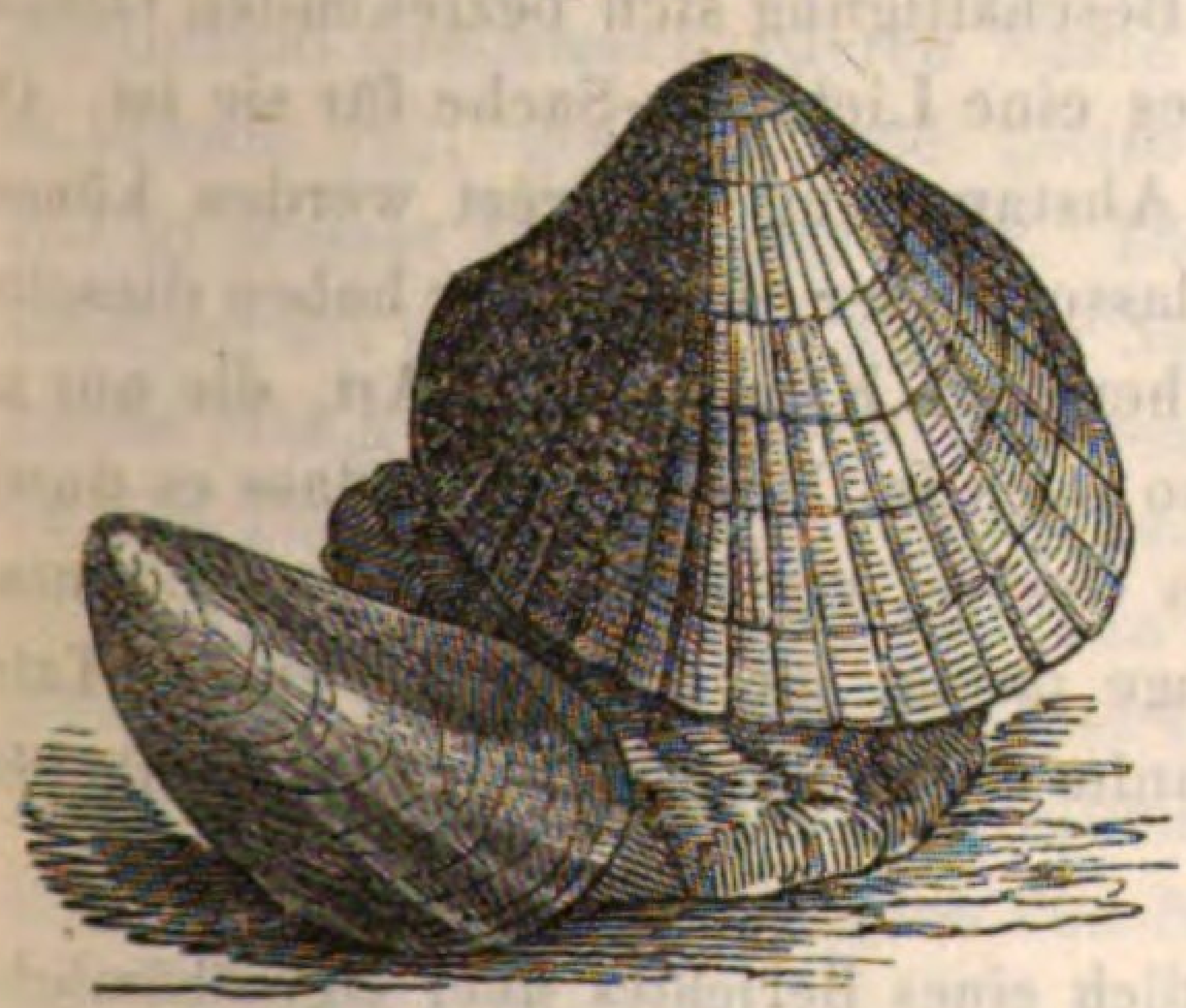
[2]) Beckm. Waarenkunde, 1796, II, 92, 99.

Report on the Invertebrata of Massachusetts 356 ff. „Der ganze Betrag der jährlich in Massachusetts verzehrten Austern kann nicht unter 100,000 Bushels fallen.“

Fast jede Gegend kann mit ihren Austern prahlen, und obwohl die Art nicht überall die nämliche ist, so ist sie doch wohlschmeckend. In vielen indischen Gegenden kommen sie in Menge vor, und die Eingebornen haben an den Mündungen einiger Flüsse ebenfalls Austern-Betten angelegt. Die an der Coromandelischen Küste stehen, obwohl sie nicht gross sind, keinen in der Welt nach und sind in den Monaten Mai, Juni, Juli und August am besten, eine sonderbare Thatsache, da diess gerade die Monate sind, wo man sie in Europa vermeidet. Jene, welche auf den Markt von Calcutta gebracht werden, kommen meistens von Chittagong und sind so gross, dass man sie vor dem Essen zertheilen muss *). Die Küsten von China, Japan und den vielen grossen Inseln des indischen Weltmeeres sind eben so reich daran, und alle Reisenden stimmen darin überein, dass die grosse Art, welche in manchen Gegenden der neuholländischen Küste einheimisch ist, sich durch die Feinheit ihres Geschmacks auszeichnet. In Afrika und Westindien ist die Baum-Auster *(Ostrea arborea)*, welche traubenförmig an den freiliegenden Wurzeln der Mangle-Bäume hängt, die alle grossen Flüsse der Tropen-Gegenden im Bereiche der Gezeiten besäumen, nach Adanson eben so zart und wohlschmeckend als die unsere, so dass selbst Kenner keinen Unterschied zwischen beiden zu finden wissen. Wenn die Neger einen mit Austern behängten Mangle-Zweig abtrennen, so verschafft ihnen ein einziger Axthieb oft einen reichen Vorrath, indem, wenn der Zweig sich in mehre Triebe theilt, es einem Manne schwer werden kann, die ganze Last zu tragen **).

Die Auster ist eine zweischalige Muschel, und unter diesen gibt es der essbaren noch viele, und, mit Ausnahme der wenigen im vorigen Abschnitte erwähnten, kenne ich keine, welche bestimmt schädlich wären. Die nächst werthvollsten europäischen Arten sind die Miesmuschel *(Mytilus)*, Fig. 5 b, und die Herzmuschel *(Cardium)*, Fig. 5 a. Von der ersten werden jährlich grosse Mengen an den Küsten gesammelt, hauptsächlich um als Köder zu dienen, ebenso oft aber auch, um sie geröstet oder eingesalzen zu essen oder unter die Bestandtheile schmackhafter Brühen aufzunehmen. Ihre Einsammlung beschäftigt eine beträchtliche Anzahl von Menschen, besonders wo die Muschel ihres grösseren Feingeschmacks wegen einigen Ruf erlangt hat. So werden jene der Buddle Bay an der Küste von Northumberland, die zu Isigny bei Bayeux und an andern Orten der Westküste Frankreichs hoch geschätzt. Von geringerem Wohl-

Fig. 5.



b a

*) Ainslie's Mat. Indica I, 287.

**) Adans. Voyage au Sénégal 87. — Mehr über essbare Mollusken vergl. in Voyage of the Adventure and Beagle, vol. I.

geschmack werden sie gefunden an den Felsen längs der Küste zwischen Saint Malo und Cancale im Manche-Departement, wo man sie von ihren Anheftstellen unter der Tiefwasser-Gränze mit eisernen Haken ablöst; der jährliche Ertrag dieser Fischerei wird auf 2000—2500 Francs angegeben *). [Im Apenrader Fiord besteht seit undenklicher Zeit die Sitte, Pfähle einzurammen, woran sich *Mytilus edulis* festsetzt, und deren jeder einen bestimmten Eigenthümer hat. Alle vier Jahre wird ein solcher Pfahl abgeschabt, um die daran sitzenden Muscheln zu gewinnen; die junge Brut aber wird wieder dahin zurückgeworfen und siedelt sich bald wieder fest. Die Apenrader „Pfahlmuscheln" sind als leckere Speise berühmt und werden nicht allein frisch versendet, sondern auch gekocht, in Essig eingemacht und gehen so in Flaschen als Handelsartikel in ferne Gegenden.] [1]) Die Herzmuschel, *Cardium edule*, Fig. 5. a, hat ihre Zeit vom Herbst bis zum Frühling, wo sie in allen englischen Städten und Dörfern nächst der Küste in grosser Zahl verzehrt wird. Die Herzmuschel-Lager an der Mündung des Tees' haben den Armen in den Nachbar-Bezirken schon lange Beschäftigung gewährt. Ausser der Verzehrung an Ort und Stelle wird der jährliche Gewinn aus dieser Beschäftigung in Greatham auf 300 Pfd. angeschlagen **). In Torbay sammelt man die grösseren Arten, *Cardium aculeatum* und *C. rusticum*, welche im Paingtoner Sande sehr häufig sind, aus dem man sie bei tiefer Ebbe ihre gefransten Röhren nur knapp über die Oberfläche herausstrecken sieht. Die Bewohner der Nachbarschaft, welche sie Rothnasen nennen, sammeln sie in Körben, setzen sie zur Reinigung einige Stunden lang in kaltes Brunnenwasser und rösten das Thier in einem Teig aus Brodkrumen, was eine gesunde und wohlschmeckende Speise gibt ***). Auch die Kammmuscheln, *Pecten*, sind ein sehr geschätztes Geschlecht; so wird im Süden der *P. maximus* oft zum Verkaufe eingesalzen und in Fässer gepackt, und der *P. opercularis* ist ein gemeines Essen in Schottland. Die Scheidemuschel, *Solen siliqua*, kommt an den sandigen Küsten Grossbritanniens meistens vor, dient an vielen Orten als Nahrungsmittel, und die Iren sollen, wenn sie auf deren Fang ausgehen, einen besondern auf diese Beschäftigung sich beziehenden Gesang haben, woraus man schliessen darf, dass es eine Lieblings-Sache für sie ist. Ob daraus für das irische Volk eine östliche Abstammung gefolgert werden könne, Diess zu entscheiden will ich Anderen überlassen; aber die Japaner haben dieselbe Vorliebe für die Scheidemuschel, von welcher nach Kämpfer eine Art, die nur an den Küsten von Tsikimgo gefunden wird, so hoch im Werthe steht, dass es durch ausdrücklichen Befehl des Fürsten in dieser Gegend verboten ist, dieselbe einzusammeln, bis man eine hinreichende Menge davon für des Kaisers eigene Tafel zusammengebracht hat †). Da dieser Abschnitt schon allzu sehr mit Einzelnheiten

*) Litoral de la France I, 173. Hinsichtlich eines Berichtes über eigenthümliche Vermehrungsweise der Miesmuscheln bei la Rochelle und die Wichtigkeit der dortigen Fischerei vergl. Journ. de Physique, XCIII, 196 ff.

1) Lehmann, Förhandl. ved de Skandinaviske Naturforskers andet Möde det holdtes i Kjöbnhavn, 1840; daraus Isis, 1843, S. 297.

**) Surtee's Hist. of Durham III, 941.

***) Turton's Conch. Brit. 183.

†) Hist. of Japon I, 140.

überladen ist, so will ich aus einer reicheren Zusammentragung über den Genuss der meerischen Weichthiere in fremden Welttheilen nur noch Folgendes aufnehmen. Adanson rühmt seinen „Apan", eine *Pinna*-Art, wegen dessen vortrefflichen Geschmacks; aber sein „Lunot", eine *Pullastra*-Art, ist das angenehmste und wohlschmeckendste unter allen Weichthieren des Senegals *). Osbeck sagt, dass man in China das Thier des *Conus Chinensis* in Wasser legt und unter dem Namen Ha-in-yo auf jeder Strasse zum Verkaufe ausbietet **). Das Thier einer *Voluta*-Art, Adanson's Yet, welches zuweilen 5—6 Pfd. wiegt, wird geräuchert und von den Senegal-Negern für Zeiten der Hungersnoth aufbewahrt, welcher sie oft ausgesetzt sind. — Einige grössere *Chiton*-Arten werden in Westindien begierig verzehrt von den geringeren Klassen, welche die Thorheit haben, Diess Rindfleisch zu nennen; dem lebenden Thiere wird der dicke und fleischige Fuss abgerissen und roh gegessen, die Eingeweide werden weggeworfen ***). — Von der Flussperlmuschel, *Unio margeritiferus*, sagt Boëtius, sie sey als Nahrungsmittel so sehr geschätzt, dass man ihr in alter Zeit, nicht unverdient, den Namen „Wittwen-Lust" gegeben habe ****). Dieses Verzeichniss könnte nöthigenfalls noch viel weiter ausgeführt werden; es mag jedoch genügen, nachträglich zu bemerken, dass fast jede Küste eine ihr eigenthümliche oder mehr als anderwärts häufige Art besitzt, woraus das Volk einen Nahrungs-Bestandtheil macht. So wird in Bordeaux *Anomia undulata* als eine Delicatesse betrachtet, während man in einigen Gegenden am Mittelmeere die Felsen mit grossen Hämmern zerschlägt, um sich Seedatteln, *Lithodomus dactylus*, zu verschaffen, welche dort sehr häufig sind und selbst auf üppigen Tafeln Bewunderung erregen; denn, sagt Aldrovand, das Thier ist desshalb vom allerfeinsten Wohlgeschmack, weil es nicht mit grobem Seewasser, sondern mit einem gewissen äusserst klaren Thau genährt wird, welcher durch die Felsen schwitzt †). In Indien wird das Lieblingsgericht Bacassan, welches Rumphius für das lieblichste von allen Nahrungsmitteln erklärt (Baster opusc. subs. II, 76), bereitet aus *Tellina gari* Lin.; und in Südamerika verwendet man eine grosse, 8'' lange Muschel von vortrefflichem Geschmack, deren Name mir aber nicht bekannt ist. Sie wird, sagt Stevenson ††), gesalzen und getrocknet auf dünne Binsenschnüre aufgereihet und in grosser Menge ausgeführt. Diese Behandlung erinnert mich an eine etwas ähnliche bei den Afrikanern in der Nähe des Zaire- oder Congo-Flusses. Sie holen grosse Mengen einer Mya-Art aus dem Schlamme um die Insel Kampenzey, und, da das Thier roh ohne Wohlgeschmack ist, so stecken sie solches an hölzerne Spiesse, wie die Franzosen mit den Fröschen thun, und trocknen sie halb. Sie gehen dann in einen Zustand halber Fäulniss über, werden dem Geschmacke der Neger ganz entsprechend und bilden einen wichtigen Gegenstand des Tauschhandels †††). Die Eingebornen von Neuholland und Neuseeland machten zur Zeit

*) Voy. au Sénég. 213, 228.

**) Voy. to China I, 203.

***) Zoolog. Journ. V, 30.

****) Scot. 15; — Art. Mollusca in Encycl. Brit. Suppl.

†) Vgl. auch Strickland in Charlesworth's Magaz. nat. hist. I, 23.

††) Narrative of twenty Years Residence in South America, I, 123.

†††) Tuckey's Narrative 55.

ihrer Entdeckung Gebrauch von *Tridacna gigas*, einer sehr grossen Muschel, wovon die Venetianer Franz I. ein Paar Schaalen als Natur-Merkwürdigkeiten zum Geschenke machten, welche der mehr eifernde Ludwig XV., wie er selbst uns benachrichtigt, zur Ehre Gottes bestimmte, das geweihte Wasser in der herrlichen Sulpicius-Kirche in Paris aufzunehmen, wo sie noch bis auf diesen Tag als Taufbecken dienen *). Capitän Cook erzählt uns, dass diese Muschel zuweilen so gross wird, dass zwei Mann nöthig sind, sie zu tragen; und da sie volle zwanzig Pfund guter Speise enthält, so hat sie oft ihm und seinen Begleitern eine willkommene Mahlzeit geliefert.

Fig. 5. b. (Tridacna.)



Bruce führt die nämliche Art im Rothen Meere an, womit er indessen gänzlich im Irrthum ist. Aber das Thier seiner Muschel ist sehr Gesundheit-dienlich und von etwas pfefferartigem Geschmack, was um so willkommener ist zu finden, als Reisende sich selten mit den Zuthaten zu gewürzigen Saucen belasten **).

Auch in Venedig werden nach Martens die *Solen siliqua*, welche den Namen *Copa longa marina* führt, und die *Solen vagina* oder *Copa longa nostrana* häufig auf den Fischmärkten verkauft und trotz ihres etwas pfefferartigen Geschmacks und ihrer für einen Fremden so widrigen spulwurmförmigen Gestalt roh und gekocht gegessen. Man findet die erste häufig im Sande längs den Ufern des ganzen adriatischen Meeres, in welchem sie sich ein paar Fuss tief vergräbt; die zweite liebt den mehr schlammigen Boden der Lagunen. Die Fischer fangen beide mit dünnen eisernen Stäben, welche an der Spitze einen kegelförmigen Knopf haben. Diese Stäbe werden in ihre Höhlen, die man an der offenen Mündung erkennt, so tief hineingesenkt, bis sie durch die obere und untere Öffnung der Schaalen durchgehen und die Muschel, welche wegen des einen Widerhaken bildenden Knopfes nicht mehr abgleiten kann, daran heraufgezogen. Von andern Muscheln sind *Venus gallina* und *Donax trunculus Lin.* am Lido am häufigsten. Sie halten sich im Sande einen Zoll tief vergraben so nahe am Ufer auf, dass manche während der Ebbe im Trockenen bleiben. Die *Venus gallina*, *Peverazza* genannt, wird von den Venetianern verachtet, im Kirchenstaate aber gerne gegessen. Die Fischer sammeln sie daher in grosser Menge und verkaufen sie in den Städten des römischen Gebiets, und dieser unbedeutende Artikel soll nach Olivi den Venetianern jährlich an 10,000 Lire Italiane (zu 28 Kreutzern) eintragen. *Donax trunculus* dagegen wird nicht gegessen und bestätigt wieder die allgemeine Erfahrung, dass Schaalthiere mit glänzenden glatten Schaalen nicht essbar sind, wovon jedoch die erwähnten Scheidemuscheln eine Ausnahme machen. Auch die *Mactra corallina*, „*Bibaron de marina*“ und nahe verwandte *Mactra stultorum*

*) Smith's Tour on the Continent, I, 82.

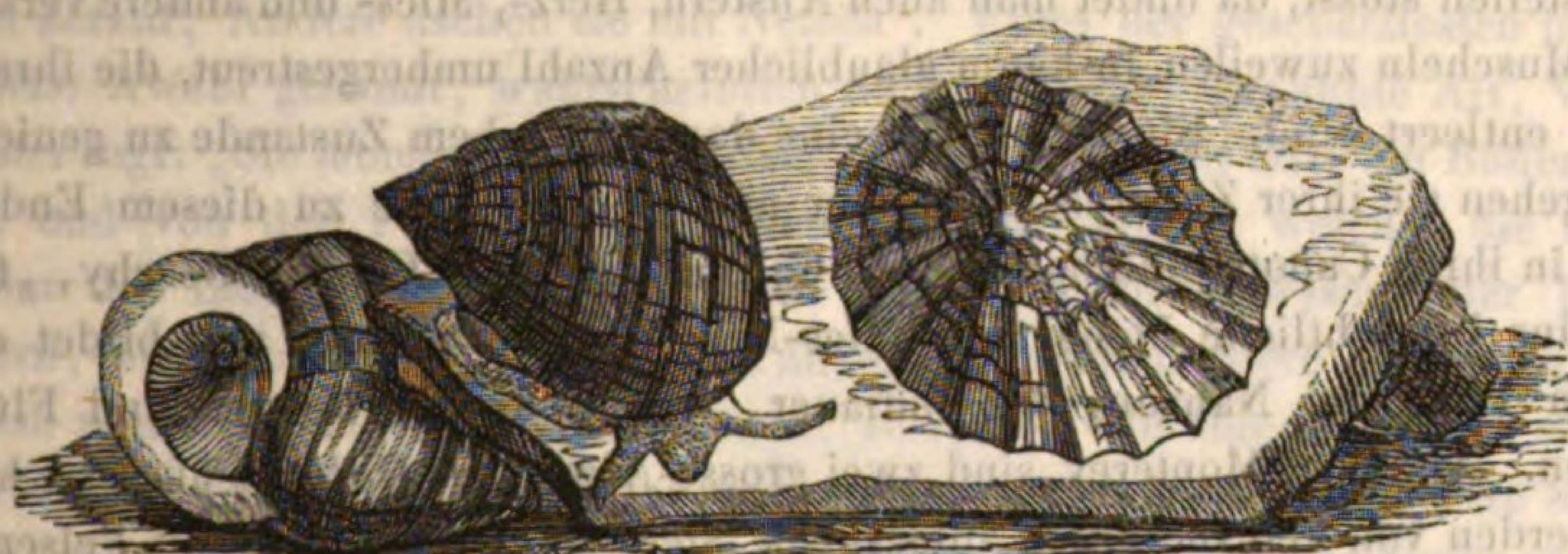
**) Bruce's Travels II, 112.

halten sich in den Sandbänken nahe am Strande häufig auf, werden aber nur selten gegessen [1]).

Von den meerischen Bauchfüssern habe ich nicht viel zu sagen. Zwar sieht man die grosse Art Küstenschnecke, *Litorina litorea* (Fig. 6. a), und das gemeine Kinkhorn, *Buccinum undatum*, auf den Fischmärkten der englischen Hauptstadt in grosser Menge zum Verkaufe ausgestellt, und oft liefern sie der ärmeren Klasse der dortigen Küsten-Dörfer und -Städte eine wohl hinreichend gesunde Mahlzeit und gewiss nicht ohne Wohlgeschmack. Holinshed ist bedacht, sie unter den Erzeugnissen des Inlandes aufzuführen *), und der Dichter Drayton weist auf ihren Werth bei dem Volke hin. Mögen für uns und selbst für die ärmsten unter uns diese Weichthiere auch nur als ein leicht zu entbehrendes Beigericht erscheinen, so ist es doch anders für die armen Bewohner eines Theiles der westlichen Inseln Schottlands. Küsten-Schnecken und Napf-Schnecken, *Patella vulgata* (Fig. 6. b),

Fig. 6.

a b



Litorina litorea. Patella vulgata.

welche in so grosser Menge die Klippen ihrer Küsten bedecken, sind ihre tägliche Kost, wovon sie zuweilen ausschliesslich sich zu nähren angewiesen sind. Auf der Insel Skye z. B. soll jährlich eine Art Hungersnoth eintreten, wo die Armen der Sorge der Vorsehung überlassen sind und gleich anderen Thieren an der Küste umherstreifen, um Napf- und andere Schnecken aufzulesen, „eine zufällige Mahlzeit", sagt Pennant, von welchem ich diesen traurigen Bericht entlehnt habe, „womit Hunderte auf diesen unglücklichen Eilanden während eines Theiles des Jahres sich begnügen müssen" **). Ihre Lage ist jetzt, wie ich mich überzeugt habe, zum Besseren gewendet, aber zuweilen noch übel genug. Dr. Macculloch sagt in seinem 1824 erschienenen Berichte über die Hochlande und westlichen Inseln: „Wo bei Tongue der Fluss sich mit dem Meere vereinigt, ist die Ebbe stark und bieten die langen Sandbänke einen Überfluss von Herzmuscheln (vgl. S. 31 und Fig. 5 a) dar,

[1]) Martens Reise nach Venedig, Ulm 1825, I, 322—323.

*) Descr. of England 225.

**) Tour in Scotland und Voyage to the Hebrides, 1772. — So auch die traurige und wahrhaft rührende Darstellung von Patterson „über die gemeine Napf-Schnecke als Nahrungsmittel" in Nord-Irland in den Ann. nat. hist. III, 231. Patterson hat dieselbe abgekürzt wiedergegeben in seiner Zoology for Schools 171 f. — „Die Bewohner der übrigen Orkaden verachten die von Swona, weil sie Napf-Schnecken essen als die äusserste menschliche Armseligkeit". Life of Sir W. Scott, III, 191.

wie es fast ohne Beispiel ist. Zu dieser Zeit gewährten sie täglich bei tiefem Wasserstande ein eigenthümliches Schauspiel; sie wimmelten von Männern, Weibern und Kindern, welche eifrig beschäftigt waren, nach diesen Weichthieren zu graben, so lang es die Ebbe erlaubte. Nicht selten sah man auch dreissig bis vierzig Pferde, welche aus der Umgegend gekommen waren, ganze Lasten davon in meilenweite Entfernungen fortzuschaffen. Es war diess ein wohlbekanntes Hungerjahr, und ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich behaupte, dass ohne diese Hülfsquelle viele Menschen aus Mangel umgekommen seyn würden" *).

Eben so verhält es sich mit vielen wilden Völkerschaften. Sie leben entweder gewöhnlich von Weichthieren, welche ihnen ihre Hauptnahrung liefern, oder sie kommen darauf zurück, wenn die Früchtezeit vorüber ist oder die Bäume ihren gewöhnlichen Früchte-Reichthum versagt haben. So werden wir aus den Einzelnheiten, welche in den Berichten von Cook, Freycinet und Beechy zerstreut sind, zu schliessen genöthigt, dass die Eingebornen Australiens ihren hauptsächlichsten Unterhalt aus dieser Quelle entnehmen. Wo man immer auf verlassene Feuerstellen stösst, da findet man auch Austern, Herz-, Mies- und andere verschiedene Muscheln zuweilen in kaum glaublicher Anzahl umhergestreut, die ihres Inhaltes entleert sind. Sie scheinen keine davon in rohem Zustande zu geniessen, noch gehen sie ihrer Zubereitung halber an's Land, da sie zu diesem Ende oft Feuer in ihren Canots unterhalten. „In Californien", sagt Capitän Beechy, „findet sich eine beträchtliche Menge von Mies-Muscheln am Strande und bildet einen grossen Theil der Nahrung der Indianer, welche an den Küsten und Flüssen wohnen. Auch zu Monterey sind zwei grosse Arten von *Haliotis* äusserst häufig und werden von den Indianern aufgesucht. Sie werden an den Granit-Felsen gefunden, die den südöstlichen Theil der Bai bilden, welche die nördliche Grenze ihrer Verbreitung zu bilden scheint. Die Eingebornen gebrauchen diese

*) Theil III, 349. — Die Insel Barra ist seit langer Zeit ihrer Herzmuscheln wegen berühmt. „Diese Insel", sagt Dekan Monro, „ist voll von grossen Herzmuscheln, und es wird von allen Leuten der Gegend behauptet, dass diese nämlichen Muscheln an dem vorgenannten Berge aus den erwähnten Streifen in der zuerst besprochenen kleinen Gestalt hervorkommen und, wenn sie zu den Sandbänken gelangt sind, fortwährend zu grossen Muscheln heranwachsen. Es gibt in der ganzen Welt für Herzmuscheln keine besseren und ergiebigeren Sandbänke, als diese." „Diese Muscheln besitzen ihre gute Beschaffenheit noch und scheinen, anders als viele gute Dinge, dieselbe friedlich behauptet zu haben nach den Gesetzen, welche die Zunahme einer wachsenden Bevölkerung regeln." — Wilson sagt in seinem Voyage round the coasts of Scotland, I, 445, 460: „Es ist nicht leicht, den Betrag dieser Muschellager zu berechnen; doch wollen wir anführen, dass während einer Zeit grossen Mangels, welcher vor gar vielen Jahren geherrscht hat, alle Familien dieser Insel (damals etwa 200 an Zahl) hinsichtlich ihrer Nahrung auf die grossen Sandbänke am nördlichen Ende von Barra angewiesen waren. Man hat berechnet, dass damals während einer Reihe von Sommern in den Monaten Mai, Juni, Juli und August jeden Tag zur Ebbezeit nicht weniger als 100 bis 200 Pferde-Ladungen davon gesammelt worden sind. Wir freuen uns, zu erfahren, dass man beobachtet hat, dass diese Muschel noch fortwährend in Jahren des Mangels am häufigsten ist. In Nord-Uist werden Herzmuscheln von gleicher Grösse und dem köstlichsten Wohlgeschmack im Überfluss gefunden und bieten dem Volke eine nie versiegende Nahrungsquelle dar".

Schaalen zu Zierrathen und schmücken ihre Körbe damit" *). Dem Volke auf Feuerland sind die Weichthiere Alles. Cook sah keine Spur von irgend einem andern Nahrungsmittel bei ihnen; und „obwohl Seehunde häufig an der Küste gesehen werden, scheinen dieselben keine Mittel zu besitzen, sich ihrer zu bemächtigen. Die Weichthiere werden von den Weibern gesammelt, deren Geschäft es ist, ihnen bei niedrigem Wasser nachzugehen, einen Korb in der einen, einen spitzen und mit Haken bewehrten Stock in der andern Hand, einen Sack am Rücken; sie lösen die Napf- und andere an den Felsen sitzende Schnecken mit dem Stocke ab, werfen sie in den Korb, den sie, wenn er voll ist, in den Sack ausleeren **). Selbst die Japanesen, obwohl eine zivilisirte Nation, scheinen einen so grossen Gebrauch von den Weichthieren zu machen, dass sie zu deren Bedürfnissen gehören. „Alle Arten von Austern, Muscheln und Schnecken, wovon eine grosse Menge und Manchfaltigkeit in den japanesischen See'n vorhanden ist, werden roh, eingepöckelt, gesalzen, gekocht oder gebraten genossen. Sie werden alle Tage bei niedrigem Wasser an den Küsten aufgesammelt; Taucher holen sie aus ansehnlichen Tiefen herauf; Andere fischen sie mit Netzen". Eines der geschätztesten ist eine *Haliotis*, Awabi genannt, wahrscheinlich die von Beechy erwähnte Art, wovon Kämpfer sagt: „Sie leben tief unter Wasser, wo sie an Felsen oder am Boden festsitzen und von den Fischersweibern heraufgeholt werden, welches die besten Taucher des Landes sind. Sie versehen sich dazu mit Spiessen oder langen Messern, um sich gegen Delphine und andere Meeresraubthiere vertheidigen zu können, und wenn sie einen Awabi sehen, so reissen sie ihn rasch los, ehe das Thier dessen gewärtig ist, weil es sich sonst so fest an seine Unterlage hängen würde, dass keine Kraft es abzulösen genügend wäre. Das Thier besteht grossentheils aus einem grossen Stück gelblichen oder weisslichen Fleisches von sehr zäher Beschaffenheit, aber ohne Fasern. Sie sagen, Diess sey die gewöhnliche Nahrung ihrer dürftigen Vorfahren gewesen, zu deren Andenken sie, wenn sie in Gesellschaft essen, immer eine Schüssel damit aufstellen. Auch ist es unter den Leuten von Stande sowohl, wie unter dem Volke zur Sitte geworden, dass, wenn sie einander Geschenke an Geld, Kleidern, Stoffen, Früchten oder andern Dingen schicken, sie eine Schnitte oder wenigstens einen kleinen Bissen des getrockneten Fleisches dieser Schnecke beilegen zu guter Vorbedeutung und um sich an die Dürftigkeit ihrer Vorfahren zu erinnern. Das Fleisch wird in dünne Scheiben oder Schnitten zerlegt, auf ein Brett ausgebreitet und getrocknet" ***).

Unter den Kopffüssern oder Armschnecken sind verschiedene Arten essbar und werden in den Küsten-Gegenden Italiens, Frankreichs, Griechenlands und

*) Voy. to the Pacific II, 74, 83; I, 33; — Home's Lect. on compar. Anat. V, 358. — Haliotis tuberculata wird auf Guernsey und Jersey gewöhnlich gegessen.

**) Vgl. auch Voy. of the Advent. and Beagle, III, 234.

***) Hist. of Japan I, 139. — Ich kann nicht herausbringen, was der „Clacas" auf der Insel Teneriffa ist, wovon man behauptet, es sey „unbedingt und bei weitem das beste Weichthier von der Welt". Sie wachsen an Felsen, fünf oder sechs unter einer grossen Schaale, durch deren Scheitel-Öffnung sie ihren Schnabel hervorstrecken und woraus man sie hervorzieht, nachdem man diese Öffnung durch Zerbrechen der Schaale mittelst eines Steines etwas erweitert hat; Sprat's Hist. R. Soc. p. 208.

anderer Länder in Süd-Europa als Nahrungsmittel verwendet, wo Feinschmecker diejenigen unter ihnen auswählen, welche sich durch Zartheit und Wohlgeschmack auszeichnen. Der Kalmar, *Loligo vulgaris,* z. B. bietet zu allen Jahreszeiten eine zarte und angenehme Speise dar, während das Gericht von *L. sagittata* immer zäh und sauer bleibt und auf anständigen Tafeln nicht aufgestellt werden darf. Einige Arten waren eine Lieblings-Speise bei den alten Griechen und Römern, wahrscheinlich der herrschenden Meinung wegen, dass dieses Gericht auf den Geschlechtstrieb wirke. Beim Hochzeits-Feste des Iphikrates, welcher die Tochter von Cotys, dem Könige von Thracien, zur Frau nahm, wurden hundert „Polypen" und „Sepien" (Dintenfische) bei Tische aufgesetzt. Die griechischen Feinschmecker schätzten sie am meisten, wenn sie voll Eier und mit einer guten Sauce zubereitet waren, während die abgehärteten Lacedämonier das ganze Thier kochten und sich nicht vor der schwarzen Brühe eckelten, welche durch Ausfluss der Dinte-artigen Flüssigkeit in das Wasser entstund. Am höchsten wurde der „Octopus" oder „Polypus"

Fig. 6. c.



Octopus communis.

geschätzt. Der Loligo oder Teuthis, mit Fett und grüner Sauce zubereitet, stund weniger in Achtung. Von der Sepia haben wir schon angeführt, dass ihr Fleisch zart, wohlschmeckend und verdaulich ist. Alexis, ein komischer Schriftsteller, beschreibt die Art ihrer Zubereitung. Der Koch sagt, „ich will die Arme und Flossen von einigen derselben abschneiden, um sie zu kochen, den Rest des Körpers aber in viele kleine Würfel zertheilen, sie mit ein wenig Salz einreiben und, wenn die Gäste beim Abendessen sitzen, zischend heiss in der Bratpfanne auftragen" *). Ich vermuthe, dass selbst diese lüsterne Beschreibung unsern englischen Widerwillen, von einer so seltsamen und widerlichen Thierklasse zu geniessen, nicht überwinden wird, obwohl einige verwegene Experimentalisten mir versicherten, dass auch unsere einheimischen Thiere eine gute Suppe geben und selbst in derberer Gestalt schmackhaft sind. Von *Loligo vulgaris* bestätigt Couch,

*) Alles, was die Alten über essbare Armschnecken geschrieben, kann man in Aldrovandi opera V, 38 finden.

dass er ein vortreffliches Essen sei, das viele Ähnlichkeit mit Gekröse habe, und Diess sagt er von denjenigen, welche die Küsten von Cornwall besuchen *). Die meisten östlichen Völker schätzen die Armfüsser ihres Landes; man sieht sie auf den Märkten von ganz Indien zum Verkaufe ausgestellt **); ebenso in China und Japan, und eine *Octopus*-Art versieht die Japanesen mit „einem gemeinen Soccano oder Nebengericht", welches frisch, gekocht oder gebraten genossen wird ***).

Die Mantel-Thiere, *Tunicata*, sind nach allem äusseren Anscheine gar nicht für die Tafel gemacht, und ich kenne nur eine aus dieser Klasse [1]), hinsichtlich welcher der Mensch versucht hat seinem Eigensinne zu fröhnen. Es ist Diess der Piuri Süd-Amerika's, welcher geröstet oder gekocht genossen wird und an Geschmack dem Hummer gleicht. Grosse Mengen davon werden jährlich zur Ausfuhr getrocknet und bringen im Innern viel Gewinn ein, da sie als ein sehr wirksames Reitzmittel betrachtet werden. Die äussere Hülle ist lederartig und durch starke Häute in Zellen getrennt, in deren jeder sich ein besonderer Piuri bildet. Er hat die Grösse etwa einer grossen Kirsche, der er auch sehr in Farbe gleicht †).

Die Anzahl der für den Küchengebrauch dienlichen Landschnecken ist klein. Einige Schnirkel-Schnecken (*Helix*)-Arten werden gegessen, worunter, wie Draparnaud sagt, *H. naticoides* [2]) sehr zart und angenehm ist, die wohlschmeckendste und verdaulichste von allen ††).

Von *Helix aspersa* wurde vor der ersten französischen Revolution eine ungeheure Menge von den Küsten des Aunois und der Saintonge nach den Antillen ausgeführt, obwohl essbare Arten dort selbst vorkommen. Im Jahre 1825 ging nur noch eine kleine Anzahl theils dahin und theils nach dem Senegal, wo es dergleichen nicht gibt. In den Departementen der Charente inférieure und der Gironde ist deren Verbrauch ausserordentlich, obwohl in der Vendée fast keine gegessen werden. Aber auf der kleinen Insel Rhé sollen deren jährlich für 25,000 Francs verzehrt werden, und in Spanien, der Türkey und der Levante ist der Verbrauch dieser und anderer Arten sehr ansehnlich [3]). Eben so in Sicilien.

*) Cornish Fauna 82. — Couch's Vergleichung erinnert uns an den Ursprung des englischen Namens „Cuttlefish". „Kutteln" bedeutet im Deutschen Gedärme, und die Ähnlichkeit von Octopus mit Gedärme ist augenfällig. [Vgl. Octopus communis Fig. 6. c]. Kuttelfisch, Blackfisch, Meerspinne und Polkuttel sind die deutschen Namen dieser Armschnecken.

[1]) Vgl. jedoch S. 42.

**) Bennet's Wand. New. S., Wales I, 344.

***) Kämpfer's Japan I, 137.

†) Stevenson's South America I, 124.

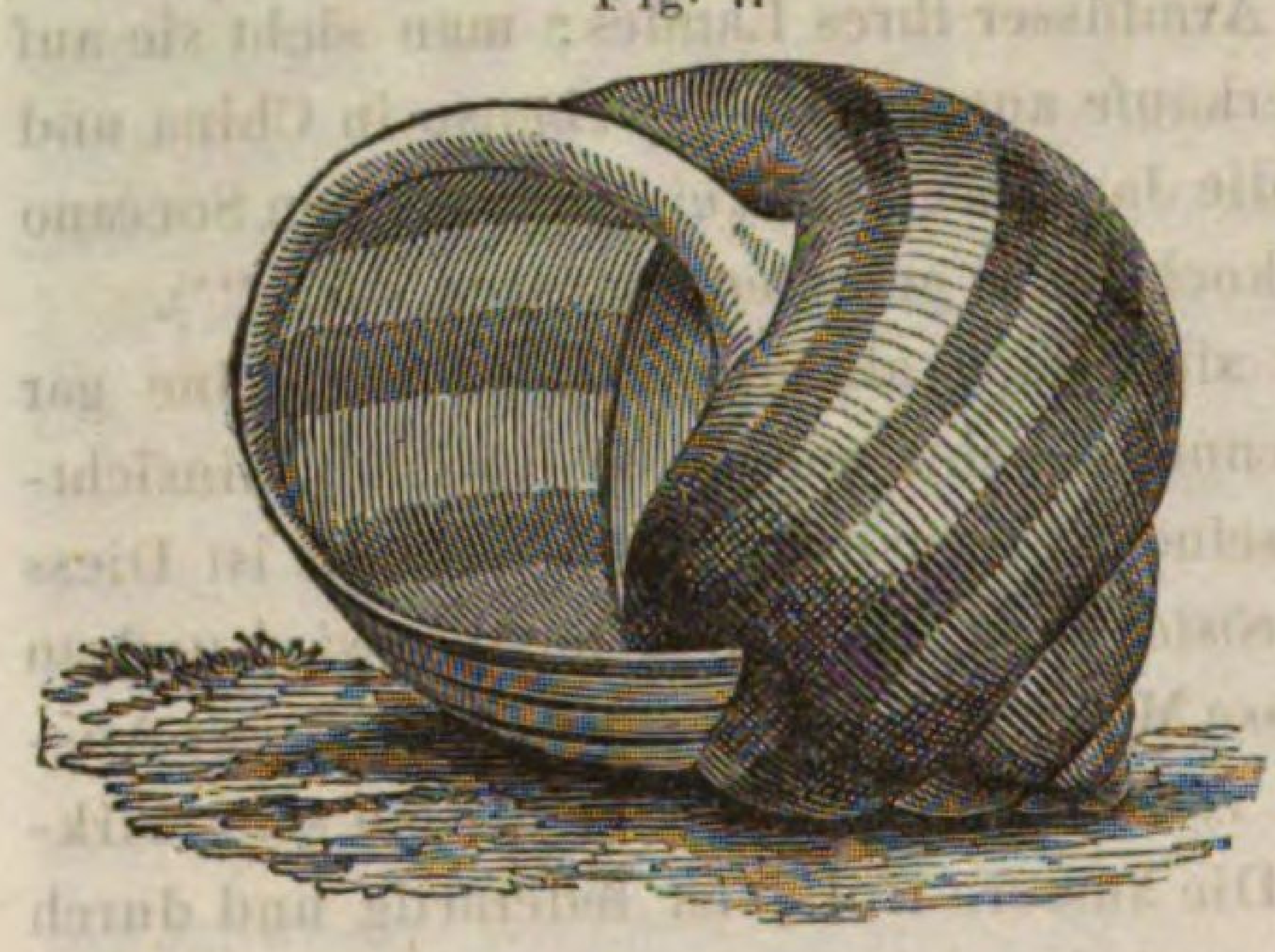
[2]) Nach Férussac wäre es diese Art gewesen, von welcher die Römer jährlich Schiffe voll aus Ligurien holten [Bullet. scienc. nat. 1823, no X, p. 248]; während nach Cantraine Illyrien die H. Gravosaensis Mühlf. = H. Montenegrina Zglr. = H. Varronis Cantr. geliefert hätte. Wiegm. Arch. 1837, II, 271.

††) Philippi, Enum. mollusc. Sicil. I, 126, erwähnt der H. naticoides, H. aspersa und H. vermiculata als gewöhnlicher Nahrungsmittel in Sicilien, wie es Helix Pisana, H. pomatia und H. aspersa zu Venedig sind. Martens.

[3]) Férussac im Bullet. scienc. nat. 1825, no X, p. 247.

Aber *Helix pomatia,* Fig. 7, ist am meisten bekannt und wird am öftesten auf dem Markte gefunden. Die Römer verwendeten grosse Sorgfalt auf ihre Zucht, welche dieses üppige Volk zu begünstigen gewohnt war, nicht wegen eines besondern Geschmacks an solcher geschmacklosen Nahrung, sondern wegen des Glaubens an ihre anregende Kraft, der, wie Lister vermuthet, von der Kenntniss des Sitzes ihrer Zeugungs-Organe herrührte *). Die Schnecken wurden in besondern Ställen, Cochlearia **), erzogen, welche ihre besonderen Abtheilungen für die unterschiedlichen Arten hatten; eine für die weisse, die aus der Gegend von Reate kam; eine für die Illyrische, welche die grösste war [1]); eine für die Afrikanische, welche am fruchtbarsten war, und eine für die Solitaner, welche die beste von allen. Noch mehr! er hatte auch eine Erfindung, sie fett zu füttern, namentlich mit einem gewissen Teige aus Most [1]), Weizenmehl und Anderem der Art, in Wahrheit nur zu dem Zwecke, damit die Tafel des Schlemmers vollständig besetzt werden könne mit im Lande gezogenen und im Stall gemästeten Schnecken überseeischer Länder. Und mit der Zeit gab es Leute, welche sich solchen Glanz und Ruhm mit dieser künstlichen Zucht zu erwerben glaubten und insbesondere darin wetteiferten, wer die grössten erziehen könne, dass zuletzt eine ihrer gewöhnlichen Schnecken achtzig von den ‚Quadranten' genannten Maassen fassen konnte, wie Varro berichtet †). Es ist daher nicht nöthig, die Mässigkeit des jüngeren Plinius zur Nachahmung zu empfehlen, dessen Abendessen nur in drei Schnecken, zwei Eiern, einem Gersten-Kuchen, einem Salat, süssem Wein und Schnee bestund; doch wehe! theilnehmend an dieser Ausartung, welche die heutige Menschen-Klasse bezeichnen soll, erreicht keine Schnecke mehr auch nur von ferne die Grösse, wie die des Varro! Jedoch isst man die Schnecken noch jetzt auf dem Festlande von Europa in grosser Anzahl und zieht sie vor zur Zeit, wo sie ihren Winterlagern unmittelbar entnommen und am fettesten, während sie oder wenigstens die *Helix pomatia* noch mit ihrem Winterdeckel versehen sind. In der Schweitz, wo man sie zu vielen Tausenden beisammen in besonderen Gärten füttert, wird im Frühling ein starker Handel damit getrieben; und vor wenigen

Fig. 7.



*) Lister in Philos. Transact. 1669, 1013; Exerc. anat. de cochl. 146; Hist. anim. Angl. 112.

**) Diese waren von Fulvius Hirpinus erfunden kurz vor dem Bürgerkriege mit Pompejus dem Grossen. Plinius hist. nat. IX, cap. 56.

[1]) Im Lateinischen „sapa", das im Englischen durch „cuit" wiedergegeben ist, Eines wie das Andere ein in seiner Sprache nur wenig bekannter Ausdruck.

†) Varro de re rustica, III, 14; Columella, XII, 19; Holland's Plinius I, 267; — Cuvier hist. scienc. nat. I, 227. Die grosse Art, glaubt man, sei Achatina perdix Lam. aus Afrika gewesen.

Jahren wurden zu Wien in einem Gasthofe sieben derselben statt einer Portion Ochsen- oder Kalb-Fleisch vorgesetzt.

Der hauptsächlichste Verbrauch derselben fand jedoch an den wöchentlichen Abstinenz-Tagen statt des Fleisches, so wie in den Klöstern statt, mit deren Aufhebung auch der bedeutende Handel aufhörte, welcher von Ulm aus dahin getrieben wurde, wo besondere „Schneckenbauern" sie im Juni sammelten und mit Kohlblättern in eigenen Schneckengärten fütterten, die mit Bretterwänden umgeben waren, deren Firste zu übersteigen die Schnecken durch eine dichte Reihe spitzer Häkchen gehindert wurden. Davon wurden denn im Winter, wenn sie sich mit einem Deckel verschlossen hatten, jährlich über 4 Millionen in Fässern zu 10,000 Stück auf der Donau hinunter bis jenseits Wien ausgeführt, wie Martens erzählt [1]), und ein solches Fass voll um 25—40 fl. verkauft. — Die *Helix pisana* wird noch in grosser Menge nach Venedig gebracht, dort abgesotten, sammt der Schaale mit gehacktem Knoblauch und Öl in grossen Schüsseln angemacht und den ganzen Sommer hindurch auf allen Plätzen verkauft [2]).

Die gewöhnliche Art der Zubereitung für den Tisch besteht darin, dass man sie kocht, in Butter brät oder zuweilen sie mit kleingehacktem Fleisch stufft. Indessen, auf welche Art sie immer zurechtgemacht seyn mögen, so soll ihre schleimige Beschaffenheit doch in hohem Masse bleiben. Diese essbaren Schnecken wurden auch in England um die Mitte des 16. Jahrhunderts durch Charles Howard aus der Familie der Arundel und später durch den verschrobenen Kenelm Digby eingeführt entweder als eine ausländische Delikatesse, oder um seine Frau (Venetia Anastasia, eine Tochter von Edward Stanley, durch ihre Schönheit berühmt) von einer zehrenden Krankheit zu heilen, da sie im Rufe stunden, in hohem Grade verlorene Kräfte wieder zu ersetzen. Die Mode scheint denn auch um sich gegriffen zu haben, indem der grosse Kochmeister Robert May verschiedene Rezepte über die Zubereitung der Schnecken unter den Geheimnissen seiner fünfzigjährigen Erfahrung zurückgelassen hat *); aber gleich anderen Moden ist auch diese bald vorübergegangen, indem die Engländer keinen Geschmack an solchen süsslichen Fleischarten finden **). Walter Scott erzählt uns in humoristischer Weise von einem letzten Versuche, welchen Dr. Black und der Geologe Hutton mit einander gemacht, um den Landschnecken wenigstens eben so viel Geschmack abzugewinnen, als den Arten aus dem Meere, wobei indessen ihr Eckel einen wenn auch nicht glänzenden Sieg über ihre Willensstärke davon trug †).

1) Reise nach Venedig, Ulm 1824, 8. 1, 37.

2) Martens a. a. O. I. 320.

*) Diese Einzelnheiten sind entnommen aus Pennant, Bingley und Southey's aus Omniana II, 81.

**) Chenu sagt in seinen Leç. élém. 156: In Frankreich haben die Schnecken nur eine grillenhafte Berühmtheit; man isst deren allerdings in unseren südlichen Landes-Bezirken, und sie sind eine Hülfsquelle der Armen, und wenn es einige Liebhaber gibt, die sie suchen, so muss man zu ihrer Rechtfertigung sagen, um mich einer sehr üblichen Redensart zu bedienen, dass „die Sauce sie den Fisch essen macht".

†) Quart. Review XXXVI, 197.

Es ist indessen wohl nicht ohne Interesse zu sehen, in welchem Verhältnisse die Mollusken überhaupt zum Erwerb und zur Ernährung der Bevölkerung in und um eine reiche Handelsstadt, insbesondere in einem an Lebensmitteln aller Art reichen Klima beitragen. Wir wollen Marseille zum Beispiele nehmen. [1]) Der jährliche Erlös für Weichthiere aller Art beträgt über 275,000 Francs, welche der ärmsten Volksklasse zu gute kommen; die Regierung erhebt keine Steuern davon. Die Ascidien werden nur von gemeinen Leuten gegessen, etwa 5000 Dutzend jährlich, welche mit 1000 Francs bezahlt werden. Austern kommen nicht in der Nähe vor, sondern werden alle aus dem Languedoc gebracht. Die Miesmuscheln sind *Mytilus Gallo-provincialis*, vom Volke „Musclés d'Istrés" genannt, aus den Salzsümpfen oder Lagunen von Berre, wo sich an schönen Tagen wohl 20 Boote mit deren Einsammlung beschäftigen. Auf den Marktplätzen Place Vivaux und Place neuve sucht sich der Städter die schönsten um 20—25 Cents das Dutzend aus, worauf der Rest wohlfeil an Landboten abgelassen wird. So bleiben wohl 1000 Dutzende täglich in der Stadt, und der jährliche Umsatz beträgt 120,000 Francs, nicht gerechnet andere 50,000 Francs, welche das Städtchen Var im Vaucluse-Departement für Miesmuscheln gleichfalls aus dem Étang de Berre bezieht. Die gesammte Ausbeute aus diesem letzten beläuft sich auf 25,000,000 Stück jährlich. — Meerdatteln, *Lithodomus*, kommen hauptsächlich von Toulon. In Marseille selbst war ein Mann, welcher dergleichen auf Bestellung aus den näher gelegenen Küsten- und Insel-Klippen schlug und das Stück um 10 Centimes verkaufte; sein Erlös war etwa 400 Francs jährlich. — Eine Herzmuschel-Art, *Cardium glaucum*, Morgués oder Prairés genannt, bietet man ausserhalb der Markthalle auf allen Strassen aus. Sie kommen aus dem Etang von Martigues und kosten 10 Centimes das Pfund; der jährliche Umsatz wird zu 300 Centner um 3000 Francs angenommen. Weit wichtiger ist eine Venus-Art, *Venus decussata*, Clovisse oder Clouvisso de la Reserve genannt, welche auf schlammigem Grunde längs der ganzen Küste gesammelt, aber nicht unmittelbar auf den Markt gebracht wird. Man setzt sie zuerst in der Nähe des Hafens an einen zwischen Felsen gelegenen und eingezäunten Ort, wo sie sehr schnell wachsen, fett werden und ihren bittern Geschmack verlieren. Dieser Ort heisst die Reserve und wird zum Vortheil des Commandanten im Fort St.-Nicolas verpachtet. Man verkauft täglich wenigstens 20 Dutzend zu je 75 Cent., was im Jahr 5250 Francs ausmacht. Andere Venus-Arten von geringerem Werth werden in den Strassen pfundweise feilgeboten und jährlich zu etwa 6000 Francs abgesetzt. — Napfschnecken oder Patellen, dort *Arapedos* genannt, werden von den Fischern selbst viel gegessen und nur die grösseren ebenfalls auf den obengenannten Markt gebracht, wo zwei bis drei Frauen deren jährlich 40 Centner um 1200 Francs verkaufen. — Von der grossen Kinkhorn-Schnecke, *Buccinum variegatum*, werden täglich nur 3—4 Stück zu Markte gebracht und um je 25—50 Cent. verkauft. Der Umsatz von kleineren *Murex-*, *Ranella-* (*R. reticularis*) und *Buccinum*-Arten, die man ohne Unterschied Bious, die grösse-

[1]) Villeneuve statistique du Département des Bouches-du-Rhône, Marseille 1826, I, 842—845 u. 851.

ren Gros Bious nennt, trägt etwa 700 Francs ein. — Von **Landschnecken** sind mehre Arten Gegenstand des Handels.

Helix rhodostoma (Limaçons)	rechnet man jährl.	400 Centn.	zu	1200 Fr.		
Helix aspersa (Escargots)	„	4800	„	1200 „		
Helix vermicularis (Limaces)	„	9600	„	2400 „		
	Zusammen	14,800	„	4800 „		

Aus letzter Art bereitet man nährende Brühen für schwache Magen. — Von **Kopffüssern** endlich werden jährlich

Heledone moschata,	Poulpes,	um	720 Francs
Loligo	Calmars,	„	300 „
Sepia	Seiches	„	720 „
und ? *Sepiola*	Sepiouns,	„	1200 „
			2940 „

verkauft.

Nachtrag zu Seite 30 unten.

Die Austernbänke an den dänisch-schleswig'schen Küsten, über welche schon Beckmann *) interessante Nachweise gesammelt, sind neuerlich Gegenstand einer sehr lehrreichen Monographie von Kröyer geworden, welche wir aber leider nur aus einem Auszuge kennen **). Diese Bänke werden von *Ostrea edulis* gebildet, welcher sich auch *O. hippopus* beigesellt, die ihr aber an Wohlgeschmack nachsteht und daher auch im Handel geringer geachtet wird. Übrigens sind die Austern im Sommer eben so wohlschmeckend als im Winter und ist kein Grund, sie für ungesund zu halten. Sie siedeln sich Gesellschafts- oder Bank-weise an auf schlammigem, lehmigem, sandigem und steinigem, oder aus Klippen gebildetem Boden, indem sich die einzelnen Schaalen theils an Felsen und Steinen befestigen, theils, wo diese fehlen, zu je 3—6 unter einander zusammenwachsen. Mehr findet man nicht wohl vereinigt, da sie sonst ihre Schaalen nicht mehr würden öffnen und schliessen können. Eine Tiefe von 5—15 Faden und noch mehr sagt ihnen bei geringer Strömung und mässiger Ebbe am besten zu; starke Strömung entführt ihnen die junge Brut. Eine seichtere Lage bringt sie leicht und zumal bei starker Ebbe oft vorübergehend auf's Trockene, was ihnen jedoch selbst bei grosser Hitze nicht nachtheilig ist; wogegen in solchen Breiten und Gegenden, wo das Meer im Winter dem Gefrieren ausgesetzt ist, der Frost auch die noch einen und mehr Fuss tief unter dem Spiegel liegenden Austern tödtet. An der Schleswig'schen Westküste kennt man 53 Bänke, wovon jedoch, nachdem mehre versandet, eingegangen oder ausgebeutet worden sind, nur noch 40 in Gebrauch stehen. Die an diesen Küsten zwischen Tondern und Husum gelegenen kleinen Inseln Sylt, Amrom, Föhr, Pelworm, Nordstrand u. s. w. sind von Untiefen oder sogen. Watten umgeben, die zur Ebbezeit trocken liegen

*) Waarenkunde 1796, II, 100—106.

**) H. Kroier de Danske Ostersbanker et Bidrag til Kundskab om Danmarks Fiskerier, Kiöbenhavn 1837, 8⁰, ausgezogen in Froriep's N. Notizen 1841, XVII, 289, 292; kürzer angezeigt in Wiegm. Arch. 1849, I, 358—363.

und von tiefen Wasserrinnen durchzogen sind, an deren schrägen Rändern die Austern sitzen. Die grösste und reichste Bank ist Huntje oder Huncke, östlich von Sylt, und ihre Austern sind von vorzüglicher Güte; aber sie hat nicht hinreichend tiefes Wasser und leidet daher in kalten Wintern, so dass im Winter 1829 auf 1830 hier allein an 10,000 Tonnen oder etwa 8,000,000 Stück Austern erfroren seyn sollen. Die dänischen Bänke liegen an der Ost-Seite der Nordspitze Jütlands, Skagen gegenüber, und heissen die Fladstransker Bänke. Es sind ihrer drei, welche der Ostküste der Halbinsel Skagen von deren Nordspitze an bis Hirtsholmen parallel streifen, so dass der Fischerort Stalbeck etwa ihrer Mitte gegenüber liegt. Auch an der Westküste Jütlands scheinen sich Bänke bis Hirtshals hinzuziehen. Die dänische Regierung verpachtet diese Bänke mit der Bedingung, dass dieselben nicht über Ertrag ausgebeutet und dass sie am Ende der Pachtzeit wieder in demselben Zustande zurückgegeben werden müssen, wie sie angetreten worden. Demungeachtet hat ihr Ertrag von 1709 bis 1830 so abgenommen, dass sie vielleicht bald ganz aufhören werden. Die dänischen Bänke finden ihren Markt in Jütland und Kopenhagen, die Schleswig'schen in Hamburg und Norddeutschland, wo aber, wie Diess schon früher in Reval und Petersburg geschehen, die englischen sie immer mehr verdrängen. Bis 1794 nämlich wurde die Fischerei immer auf je 6 Jahre an den Meistbietenden verpachtet; von da an erhielt der Schonung wegen Kaufmann Asmussen zu Tondern die Schleswig'schen auf Lebenszeit um jährliche 7505 Thlr., welcher dann 18 Fahrzeuge zu ihrem Fang ausrüstete und wenigstens 2000 Tonnen jährlich bedurfte, um seine Kosten zu decken. Auch mussten von den Pächtern allein 95—112 Tonnen (zu 800 Stück) grosser „Deputat-Austern" an die königliche und an verschiedener Beamten Küchen jährlich abgegeben werden [1]. Der Preis an Ort und Stelle war in den neunziger Jahren 1 Thaler für das Hundert und 10 Thaler für eine Tonne von 800—1000 Stück, in Russland aber stieg er bisweilen bis 100 Rubel [2].

Auch Schweden besitzt vortreffliche Austernbänke an der Küste von Bahus-Lähn bei der Insel Kasterö, 1 Meile westlich von Strömstad; von hier und Uddewalla aus werden sie über das ganze Reich verschickt. Längs der Norwegenschen Küste ziehen sich viele Bänke guter und grosser Austern weit nach Norden hinauf. Viele davon werden eingesalzen und dann in Gläsern und Fässern, die $^1/_{16}$ Tonne halten, längs der Ostsee versendet.

[1]) In der Kirche zu Husum wurden ehedem sonntägliche Gebete für Erhaltung der Austern-Bänke verrichtet, doch nicht länger, als die Pächter den dortigen Geistlichen durch eine kleine Abgabe für deren Heil interessirten. (Beckm.)

[2]) Man hat in neuester Zeit in Frankreich geglaubt, durch eine künstliche Befruchtung zwischen Ostrea edulis und O. hippopus den Wohlgeschmack der ersten Art mit der ansehnlichen Grösse der zweiten verbinden zu können; indessen sollen es bei näherer Untersuchung nur ausgewachsene mit halbwüchsigen Einzelnwesen der ersten gewesen seyn, welche zu diesem Versuche gedient haben Übrigens scheint die Feinschmeckerei in keinem Lande die Austern-Literatur so bereichert zu haben, wie in Frankreich; denn wir finden, dass darüber folgende 2 besondere Werke erschienen sind:

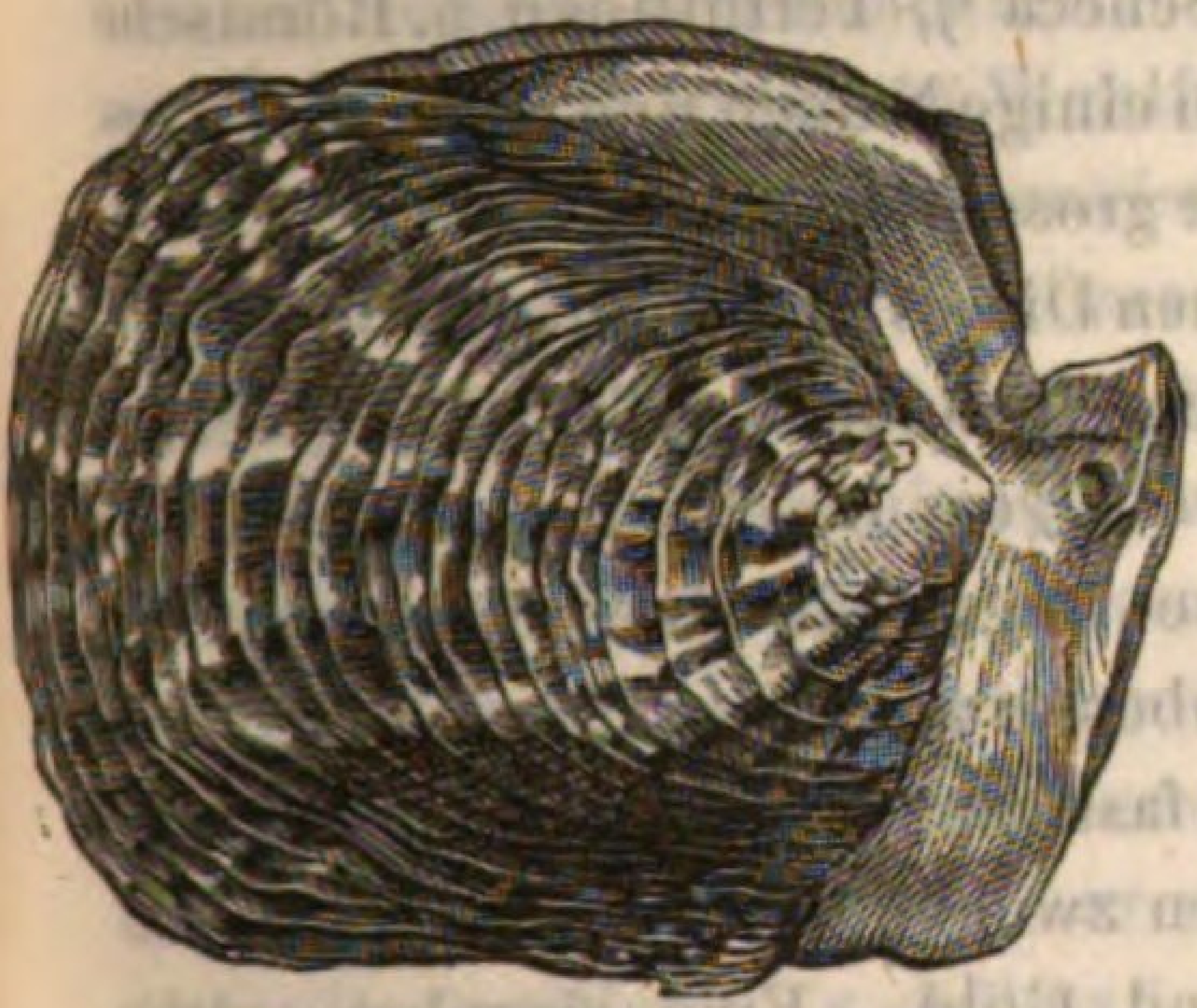
É. Sainte-Marie: de l'Huître et de son usage comme aliment et comme remède. Lyon, 1827, 8.

A. Martin: Manuel de l'amateur des Huîtres, contenant l'Histoire naturelle de l'Huître, une notice sur la pêche, le parcage et le commerce de ce mollusque en France, Paris 1828, 12; 2. édit. 1829, 18; avec figures.

IV. Die Weichthiere in Hinsicht ihres anderweitigen Nutzens für den Menschen.

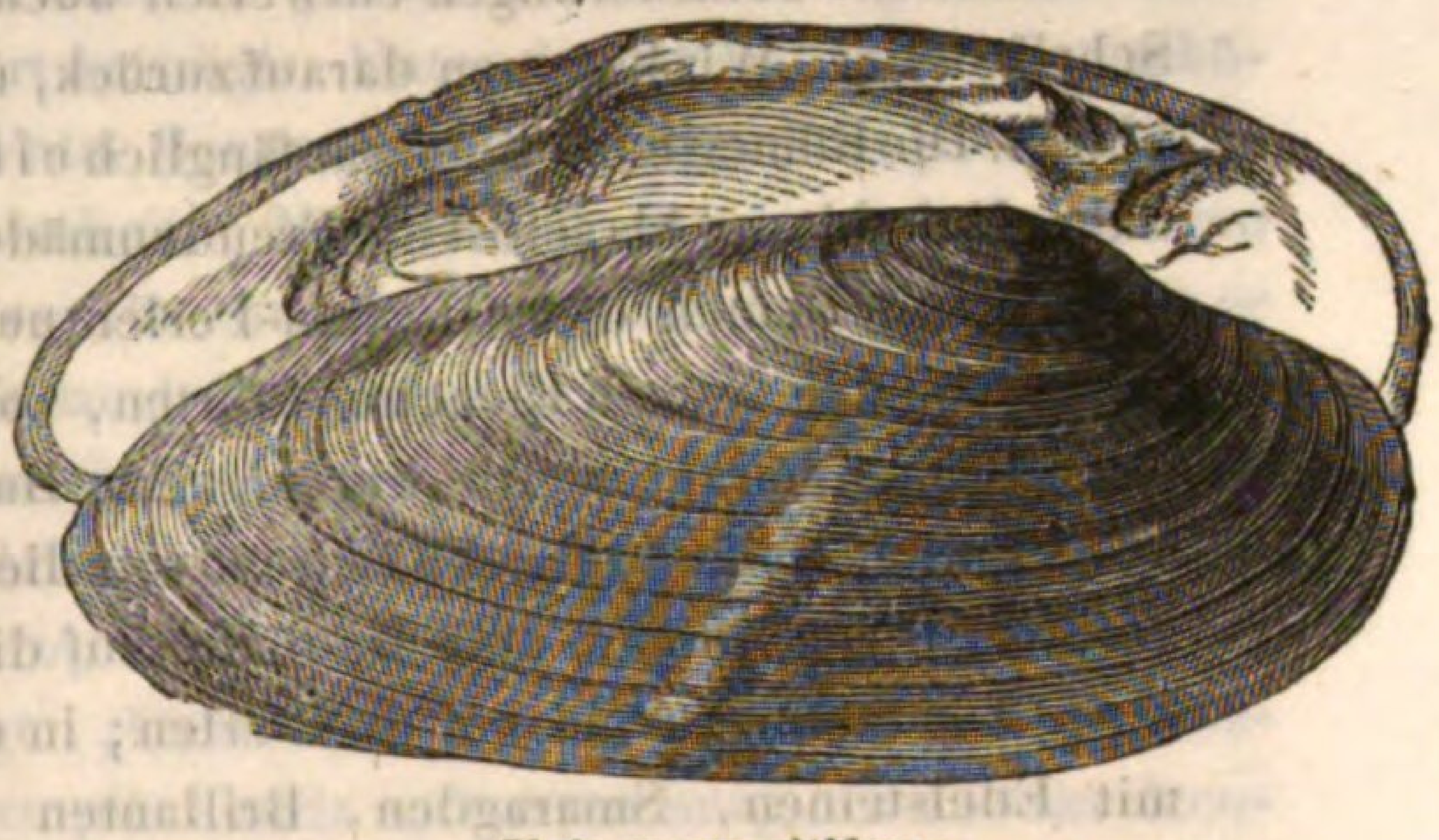
Das einzige Weichthier, welches mit der Auster durch seinen anderweitigen Werth für den Menschen wetteifert, ist die Perlmuschel, *Meleagrina margaritifera* *) (Fig. 8 a), die Mutter des so theuer bezahlten Schmuck-Gegenstandes, wovon

Fig. 8 a.



Meleagrina margaritifera.

Fig. 8 b.



Unio margaritiferus.

sie ihren Namen hat. Plinius leitet seinen Bericht auf folgende Weise ein: „Es war nicht genug, das Meer in die Küche zu bringen und es die Gurgel hinab in den Magen zu leiten; nein, Mann und Weib beluden damit auch ihre Hände und Ohren, ihren Kopf und ihren ganzen Körper. Und doch, was für eine Verbindung und Verwandtschaft besteht denn zwischen dem Meere und dem Putz? welches Verhältniss zwischen der sich kräuselnden Welle oder der hoch angeschwollenen Woge und dem Gewande? da doch gewiss dieses Element uns natürlich nicht in seinen Schooss aufnimmt, wir seyen denn ganz nackt; und wenn auch unsere Neigung zum Wohlleben es mit unsern Bäuchen in Berührung bringt, auf welche Art kann es mit unseren Rücken und Seiten sich bekannt machen? Doch wir haben nicht die Absicht, uns an der Gefahr so vieler Menschen zu ergötzen; wir wollen sie daher sogleich bekleiden und schmücken! O der Thorheit von uns Menschen! sehet, wie es da nichts gibt, das nicht zum Vollstopfen und Ausschmücken dieses unsers Leichnams dient; wie nichts so hoch im Preis und Werth steht, das nicht mit der äussersten Gefahr erworben würde, und gelte es auch ein Menschenleben zu wagen!" Die Wärme des Naturforschers, welche sich in dieser Rede-Probe ausspricht, mag durch die unglaubliche Ausschweifung der Römischen Eitelkeit im Gebrauche dieser Schmucksachen ihre Rechtfertigung finden. „Unsere Damen," sagt Plinius in einer folgenden Stelle weiter, „gefallen sich ausserordentlich mit ihren Perlen. Sie prahlen, indem sie deren nicht allein an ihren Fingern, son-

*) Templeton versichert zwar, dass die Ceylon'sche Perlmuschel Avicula radiata Leach's sey (Ann. a. Magaz. nat. hist. XI, 325), welche aber von Lamarck als eine blosse Varietät der andern Art angesehen wird.

dern auch 2—3 in den Ohren schwingen lassen. Und sogar Namen haben sie für dieselben erdacht, indem, wenn sie so an ihren Fingern und Ohren aufgehängt sind, dass sie laut aneinanderschlagen hönnen, sie dieselben Cymbeln, Crotalia nennen, als ob sie Vergnügen daran fänden, den Ton ihrer Perlen zu hören wenn diese aneinander rappeln. Jetzt ist es aber leider dahin gekommen, dass geringe Frauen und des gemeinen Mannes Weib, um für reich zu gelten, ebenfalls scheinen wollen solche zu tragen. Ja unsere Edelfrauen tragen sie sogar an den Füssen, und zwar nicht an ihren Schuhriemen allein: auch ihre Schuhe und zierlichen Halbstiefel besetzen sie ganz mit Perlen. Es ist ihnen nicht genug Perlen zu tragen, sie wollen auch durch Perlen wandeln, auf Perlen treten." *)

Ähnliche Schilderungen entwerfen auch Seneca [1]), Tertullius u. a. Römische Schriftsteller. Wir kommen darauf zurück, um einige Namen und Bräuche zu erklären. Die Römerinnen trugen anfänglich e i n e grosse Perle in jedem Ohr, welche daher Unio hiess. Als selbst die Freudenmädchen Dieses nachahmten, hängten die vornehmen Damen drei Glocken-Perlen neben einander in jedes Ohr (welche zusammen den Namen Elenchus führten, von ἔλεγχος, Beschämungsmittel), die ein ganzes Landgut werth waren. Am Halse trugen sie einen Schmuck aus 1—3 Perlen-Reihen oder Fäden, wovon die oberste am Halse, die zweite oben auf dem Busen ruhete, und die dritte auf die fast ganz entblösste Brust herabhing. Die erste bestand nur aus Perlen; in den zwei andern wechselten Perlen mit Edelsteinen, Smaragden, Brillanten und Gold. Eine einzelne solche Perlenschnur hiess linea oder linum, woran bis für „decies sestertium" oder 54,000 Thlr. Perlen hängen konnten. Ein Halsschmuck aus 1 — 2 — 3 solcher Fäden heisst Monolinum, Dilinum und Trilinum; daher denn auch der Name Monile für ein Perlenhalsband überhaupt.

Nach jener allgemeinen Mittheilung entwirft Plinius eine bis ins Einzelne gehende Beschreibung des üppigen Putzes von einigen dieser Damen; er beschreibt, wie die Lollia Paulina bei gewöhnlichen Gastmählern sogar an Kopf, Haaren, Ohren, Hals, Händen und Fingern mit Perlen und Smaragden im Werthe von 400,000 Sestertien zu prangen pflegte, obwohl sie mit den Erpressungen ihres Grossvaters, des M. Lollius, in den Provinzen des Orientes erworben worden waren, der, um einer schmachvollen Verurtheilung deshalb zu entgehen, sofort den Giftbecher getrunken hatte. Auch Julius Caesar beschreibt (Sueton. Caes. c. 50) die Servilia, Mutter des Brutus, mit einer Perle im Werthe von sexagies sestertium oder 225,000 Thlrn.; und Cleopatra, auf der Höhe ihres Übermuthes und ihrer üppigen Prahlerei, nahm bei einem Nachtessen mit Antonius, welches Plinius anziehend beschreibt, eine der zwei Perlen, die sie in den Ohren hängen hatte und welche zu 10,000,000 Sestertien oder etwa 600,000 Thlr.

*) Diese u. a. Stellen, welche der Verfasser als Übersetzungen aus Plinius mittheilt, sind grossentheils weitläufigere Ausführungen eines von diesem oft nur kurz skizzirten Satzes durch Philemon Holland, den englischen Übersetzer, und nicht immer im Sinne ganz getreu. Der deutsche Übersetzer hat sich nicht nur berechtigt geglaubt, einen Theil derselben nach dem Sinne des lateinischen Originals abzukürzen, sondern auch einen andern ganz auszulassen.

[1]) De benef. VII. 8. mit Anm. v. Lipsius, edit. Par. p. 146.

geschätzt war,*) und löste „dieses fast einzige Werk der Natur" in Essig auf, um es zu trinken, und würde, wäre sie nicht daran gehindert worden, auch die andere der zwei Perlen demselben Schicksal geweiht haben.[1]) Diese Thorheit ahmte später nach und überbot noch Claudius, der Sohn des Dichters Aesopus. Diess sind die grillenhaften Einfälle eines blossen Übermuthes, worüber der Satyriker sich belustigen mag. Indessen hat es nie an braven Pseudomoralisten gefehlt, welche auch gegen den gemässigteren Luxus einer späteren wie der jetzigen Zeit in demselben Style predigten, indem sie jedoch in ihrer cynischen Laune vergassen, dass der Hochmuth, welcher uns verleitet, unsere Person zu schmücken, eine allgemeine Leidenschaft von uns Menschenkindern ist, ein wesentlicher Theil unserer Geistes-Beschaffenheit, welcher in gewissen Schranken gehalten nicht wenig zu unserer sittlichen Wohlfahrt beiträgt. Unter diesen Anklägern des schönen Geschlechtes insbesondere ist Vater Bonanni nicht weniger anzüglich als Plinius, obwohl mit geringerer Beredsamkeit. Nachdem er sich in einigen Punkten nachsichtig gezeigt, welche sich kaum für einen heiligen Mönch schicken, ruft er aus: „Heu monstrosa vanitatis foemineae deliramenta! quae concharum excrementis superbiunt pulchrioresque se credunt", und indem er diese gefährliche Eitelkeit anklagt, hält der schlaue Priester solche fromme Frauen für sehr lobens- und nachahmens-werth, welche ihre Perlen opfern, um die Bilder der Heiligen und ihre Altäre zu schmücken, indem er sagt: „Quam vero sanius utuntur margaritis praeclarae illae mulieres, a quibus in templis altaria sacraeque imagines eisdem decorantur." **) — Ein praktischer Arzt wüthet in J. Johnston's Medico-chirurg. Journ. II, n. 5. im nämlichen Tone: „Wenn unsere Landsmänninnen berücksichtigten, mit welchem Aufwande an Menschen-Leben und Gesundheit dieser Perlen-Schmuck beschafft worden ist, womit sie Nacken und Busen umschlingen, sie würden ihn abreissen und dem Ocean zurückgeben, aus dem er gefischt worden ist. Diese gräuliche Fischerei noch ermuthigen, heisst sich mit den Haien verbünden und die menschliche Natur unter die Höhe der vernunftlosen Schöpfung herabwürdigen, indem das Thier nur seine Beute sucht, um die Forderungen seines Hungers zu befriedigen".

Von den frühesten Zeiten an, von welchen wir Kenntniss haben, ist die orientalische Perle Gegenstand des Handels gewesen und hat ihrer eigenthümlichen Schönheit und ihres Glanzes wegen zu allen Zeiten und bei zivilisirten wie barbarischen Völkern eine Stelle unter den Edelsteinen, nur dem Diamanten nachstehend, eingenommen. Die Phönizier brachten Perlen aus dem Osten, welcher uns bis zu diesem Tage die hauptsächlichste und werthvollste Ausbeute liefert. Die grösste Menge derselben wurde nach Plinius an der Küste von Taprobane oder Zeylan, von Stoidis und um Perimula, einem Vorgebirge und Stadt in Indien, gefunden; aber die vollkommensten und ausgezeichnetsten von allen wurden nächst Arabien im persischen Meerbusen gewonnen. Diese Angabe kann auch für

*) Im Werthe von 80,729 l. 3 s. 4 d. berechnet Johnston.

[1]) Pöppig macht mit Recht auf das Unwahrscheinliche dieser alten und allverbreiteten Geschichte aufmerksam, indem nämlich gewöhnlicher Essig erst nach mehren Wochen oder Monaten eine Perle aufzulösen im Stande ist; die Auflösung der Perle in einer Mineral-Säure aber nicht trinkbar gewesen seyn würde. Ersch u. Gruber's Encycl., Art. Perle, S. 128.

**) Recr. ment. et ocul. 80.

jetzt noch gelten. Im persischen Golfe behaupten die Baharein- oder Bahrein-Inseln ihrer Perlenfischereien wegen, deren Ertrag im XVI. Jahrhundert auf 500,000 Dukaten geschätzt wurde, noch fortwährend ihren Ruf.*) Diese Perlen sollen härter, aber minder glänzend seyn, als die von Zeylan, während die Fischerei von Kharrek im nämlichen Golfe solche von beträchtlicherer Grösse, aber nachstehend an Weisse und Regelmässigkeit liefert.[1]) Wir finden Perlmuschel Bänke weit verbreitet in den Busen des indischen Meeres und an den Küsten seiner grösseren Inseln, an den Suluk-Inseln, an den Küsten von Japan, China, Sumatra, Java und Borneo; und beim Kap Comorin, wahrscheinlich dem Perimula des Plinius, ist jetzt eine Fischerei unter britischer Verwaltung, deren Reinertrag im Jahre 1807 zu 81,917 Star-pagodas angegeben wird. Alle diese sind in Werth und Ausdehnung jedoch geringer, als die berühmten Fischereien an der Westküste von Zeylon. Die Bänke**), welche sich etliche Meilen weit längs der Küste erstrecken, sind 14 an Zahl und zerfallen in 3 bis 4 Abtheilungen, welche stets der Reihe nach abgefischt werden, so dass den Muscheln immer wieder eine Ruhe von ebenso vielen Jahren gelassen wird, um zu wachsen und sich zu vermehren. Vor der Verpachtung (denn die englische Regierung versteigert das Recht, dort zu fischen) werden dieselben sorgfältig überwacht und der Zustand der Muscheln genau untersucht, und wenn ein Vertrag darüber zu Stande gekommen ist, darf der Pächter nur 6 bis 8 Wochen lang dort fischen, so dass die wirkliche Anzahl der Fischtage sich auf 30 beschränkt wegen der Unterbrechungen durch die heiligen Tage, welche die Taucher von verschiedenen Sekten und Nationen zu beobachten haben, und durch die Unglückstage, welche ihre Beschwörer vorhersagen, von welchen die Taucher eine gewisse Anzahl in ihrem Sold haben, um die günstige Zeit vorauszuverkünden und die Haifische fortzujagen.

Die Fischerei beginnt immer im Monat April, weil in diesen Breiten das Meer dann am ruhigsten ist, und dauert gewöhnlich bis Ende oder Mitte Mai. Während dieser Zeit bietet Zeylan für einen Europäer kein eigenthümlicheres Schauspiel, als in der Bai von Condeatchy. „Dieser öde und dürftige Fleck ist zu dieser Zeit,“ sagt ein Augenzeuge, „in einen Schauplatz verwandelt, der an Neuheit und Abwechslung fast Alles übertrifft, was ich je gesehen habe. Einige tausend Menschen von verschiedenen Farben, Ländern, Kasten und Beschäftigungen kommen und gehen beständig in geschäftigem Gewühle; die grosse Zahl kleiner Zelte und Hütten an der Küste mit dem Marktplatze davor; die Menge von Booten, welche am Abend von den Perl-Bänken zurückkehren, zum Theil mit Reichthum beladen; die ängstlich erwartende Haltung der Boots-Eigner, wenn die Boote sich der Küste

*) Zu Bahrein allein kann der jährliche Ertrag an Perlen auf 200,000 bis 240,000 Pfd. Sterl. geschätzt werden, sagt Dr. Baird in Chamber's Miscellany Nr. 167, S. 21.

[1]) Inner-Asien wird noch jetzt hauptsächlich vom persischen Meerbusen aus mit Perlen versorgt, Für etwa 700,000 Thlr. sollen jährlich nach Indien und China, für 300,000 Thlr. über Bassora nach dem innern Asien gehen. Der Schah von Persien besass 1633 eine Perle von 1" 4"' Höhe. welche Tavernier zu 1,600,000 Francs schätzte.

**) Der Ausdruck Bank bezeichnet nur den Platz, wo die Austern wachsen, und welcher der Oberfläche nicht oder nur um so viel näher als die Umgegend ist, als etwa die Erhöhung durch die Menge der Muscheln selbst beträgt. Die mittle Tiefe derselben ist 12 Faden.

nähern, und die Heftigkeit und Begierde, womit sie in der Hoffnung einer reichen Ladung ihnen bei der Ankunft entgegenlaufen; die Menge von Juwelieren, Unterhändlern und Kaufleuten aller Art und Farbe, eingebornen und fremden, welche in der einen oder andern Weise mit den Perlen zu thun haben, der eine mit Auseinanderlesen und Sortiren, der andere mit Wägen, Zählen und Schätzen, der dritte mit Ausbieten zum Verkaufe oder mit dem Bohren zum künftigen Gebrauche: alle diese Umstände machen auf den Geist einen Eindruck, welcher ihn von dem Werthe und der Wichtigkeit des Gegenstandes überzeugt, der dieses Schauspiel zu bewirken im Stande ist." Von einem andern verständigen Beobachter lernen wir, dass es „nicht nur eine Menge von Cingalesen oder Eingebornen der Insel, sondern auch Haufen von Spekulanten aus allen Theilen der indischen Halbinsel an die Küste führt, deren Manchfaltigkeit in Sprachen, Sitten und Kleidern gar auffallend und ergötzlich ist. Die nur zu vorübergehendem Gebrauche von ihnen und für sie errichteten Wohnungen sind ebenso sinnreich als malerisch. An einsamer Küste erhebt sich am Vorabend der Fischerei plötzlich eine Masse von fast unzähligen Hütten, nur aus einigen eingerammten Pfählen zusammengesetzt, welche mit leichtem Bambus durchflochten und mit Kokos-Blättern bedeckt sind; und doch, sagt M. de Noe, enthalten diese vergänglichen Gelasse oft bis 150,000 Menschen.*)

Die Alten hatten auch Perlenfischereien am rothen Meere, welche aber jetzt entweder erschöpft oder vernachlässigt sind, in dessen Folge Städte von der grössten Berühmtheit zu Unbedeutendheit und gänzlichem Verfall herabgesunken sind. Dahalac war der Haupthafen für den Perlenhandel im südlichen, und Suakem im nördlichen Theile des rothen Meeres. Unter den Ptolemäern und noch lange nachher in der Zeit der Kalifen waren es Inseln, deren Kaufleute Fürsten waren; aber ihre Geschäftigkeit und Berühmtheit sind längst vorüber; jetzt sind sie von elenden Fischern dünne bewohnt**). Auch im Mittelmeere kamen Perlen von den Meerengen des Bosporus bei Konstantinopel, von Actium in Akarnanien und selbst von „unsern italienischen Meeren", die letzten wahrschein-

*) Sprat's Hist. roy. Soc. 167; — Percival's Ceylon; — [Wolf's Reise nach Zeylon 1782, S. 254; — Le Beck in Asiat. Research. IV, 493; — J. Gardiner, Descript. of Ceylon, Lond. 1807, II voll. 4.; —] Malte Brun's Geographie III, 227; Pfennig-Magazin 1833, S. 174. — Bischof Heber sagt: „Die Perlenfischerei war eine Zeit lang sehr einträglich, ist aber seit einigen Jahren gänzlich verlassen; und obwohl man sie kürzlich wieder aufgenommen, so ist der Erfolg doch nur gering gewesen; dessen Journal III, 146. 8.

Weitere Nachrichten über die Zeyloner Perlenfischerei theilt Johnston mit in Transact. Roy. Asiat. Soc. Lond. 1827, I, 543, Isis 1838, 333; — Kapitän James Stewart in Transact. of the Royal Asiat. Societ. Lond. III, III, 452; kurz ausgezogen in Wiegm. Arch. 1835, I, 315, 316; ausführlicher in Oken's Isis 1838, 338—341; — J. Holman Voyage round the World, London 1835, III, 209; — und über die persische Fischerei J. R. Wellsted Travels, Lond. 1840, II; ausgezogen im Münchner gelehrt. Anzeig. 1840, 325 ff., 329 ff.

Zwei ausführlichere und für ihre Zeit erschöpfende Abhandlungen findet der Leser, welcher sich für ostindische Perlen und Perlenfischerei interessirt, in Krünitz's Encyclopädie 1808, CVIII, S. 521—552, und in Ersch und Gruber's Encyclopädie, 3te Section, 1842, XVII, 124—134, wo wir Mehres entlehnten.

**) Bruce's Travels in Abyssinia II, 246—249.

lich entnommen aus der Steckmuschel, *Pinna;* aber diese Perlen waren nicht sehr geschätzt, und die Fischereien scheinen früh aufgegeben worden zu seyn. [1])

Auch will ich an die von einigen Geschichtschreibern von guter Gewähr berichtete Thatsache erinnern, dass der frühe Ruf, welchen Britannien durch seine Ergiebigkeit an solchen Edelsteinen erlangt hatte, die Hauptveranlassung für Caesar'n gewesen, dessen Küsten anzugreifen. „Allein das Verlangen darnach," sagt Holinshed *), „hat Caesar'n vermocht, sich hieher zu wagen, nachdem er in Frankreich die Menge gesehen und von unserm Ueberflusse daran gehört hatte; er liess einen Waffenrock damit fertigen, welchen er in Rom der Venus opferte, wo derselbe noch lange nachher als eine reiche und merkwürdige Opfergabe, ein Zeugniss von den Reichthümern unsers Landes, aufgehängt war." Des Geschichtschreibers Schluss dürfte wenigstens in Zweifel gezogen werden; denn in Wahrheit sind britische Perlen im Allgemeinen dunkel von Farbe und gering an Grösse, so dass wir uns wahrscheinlich nicht gegen das Gebot der Nächstenliebe versündigen, wenn wir vermuthen, dass die Votiv-Gabe des grossen Feldherrn zurückbehalten worden wäre, wenn sie einen grössern Werth gehabt hätte. Unsere frühesten Geschichtschreiber und die schottischen insbesondere sind zwar nicht geneigt, diese geringere Beschaffenheit unserer Perlen zuzugeben; demungeachtet aber ist sie bei dem gegenwärtigen Erzeugnisse gewiss; und dass sie so auch vor Alters gewesen, dafür ist Plinius ein genügender Gewährsmann **). Boëtius sagt ***): Die Perlen, welche so in Schottland gewonnen werden, sind von nicht geringem Werthe, sehr lebhaft glänzend und helle und rund, zuweilen von der Grösse des Kleinen-Finger-Nagels, wie ich deren selbst gesehen und gehabt habe. Ähnlich spricht Bischof Leslie †), und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass auch manche gute Stücke unter einer Masse von schlechten gefunden worden sind, die nur noch für den Arzneihändler brauchbar waren, indem Perlen-Pulver in jener Zeit für ein unfehlbares Mittel gegen manche Krankheiten galt. Der gelehrte Cardan erzählt ††), er habe auf dem Kopfe eines Mädchens in Edinburg einen Kranz aus ungefähr 70 schottischen Perlen gesehen, alle von gleicher Grösse und durch ihre Schönheit bemerkenswerth. Noch jetzt ist, nach dem Pfarrgeistlichen von

[1]) In keinem europäischen Meere wohnt die ächte Perlmuschel oder eine andere Art ihres Geschlechtes; es wäre daher zu wissen interessant gewesen, was für Muschel-Arten die im Folgenden so vielfach bezeichneten europäischen Perlen (mit Ausnahme der Fluss-Perlen) hervorgebracht haben sollten. Pinna kann es nicht überall gewesen seyn.

*) Descr. of England 239; Browne hat die Geschichte in Verse gebracht.

**) Cuvier nennt in seiner Hist. des scienc. nat. I, 248 Aelian als den ersten, der der britischen Perlen erwähne; dieser aber sagt uns selbst, dass schon Plinius davon gesprochen. Die Königskrone der Herrscher der alten Briten war zuweilen mit einer Verzierung von Perlen umgeben, wie aus den auf uns gekommenen Münzen hervorgeht: Whitacker's Manchester I, 22, 342.

***) Hist. of Scotl. 15.

†) At vero margaritarum et copia et pretium magnum est, splendescentemque ipsae candorem referunt, sed iis tamen quae ex oriente importantur paulo obscuriores. Nascuntur non minus in conchis fluvialibus esui quidem illis ineptis quam marinis. Lesl. de orig. scot. 15.

††) Aldrov. opera V, 424.

Cargill in Perthshire, im Besitze der Mrs. Drummond zu Perth ein Perlen-Halsband, das seit einer Reihe von Nachkommenschaften im Besitze der Frauen dieser edlen Familie gewesen ist, woran die Perlen, im Tay gefunden, ihres Gleichen nicht in Britannien haben*). Es besteht die Überlieferung, dass Sir Richard Wynn von Gwydir, Kämmerer von Katharina, der Gemahlin Karl's II., Ihre Majestät mit einer im Conway gefundenen Perle beschenkt habe, welche noch jetzt eine Stelle in der Königskrone einnehme**). Im Jahre 1693 sandte Sir Robert Redding der königlichen Gesellschaft eine Perl-Muschel aus Irland mit einer Perle darin, die um zwölf Pfund verkauft wurde, eine grosse Summe vor 150 Jahren! Derselbe Sir Robert sah in Irland eine um 50 Schilling gekaufte Perle von 36 Karat Gewicht, die auf 40 Pfd. geschätzt wurde und sicher viel mehr werth gewesen seyn würde, wäre sie so hell, als manche andere daselbst vorgekommene, gewesen. Jedermann, erzählt er weiter, weiss viele Geschichten von gutem Handel in der Gegend; ich will aber noch eine andere beifügen: Ein Müller fand eine Perle, die er um 4 Pfd. 10 Sh. an einen Mann verkaufte, welcher sie um 10 Pfd. an einen andern, wie dieser um 30 Pfd. an die verstorbene Lady Glenanly überliess, in deren Halsband ich sie gesehen habe; sie schlug 80 Pfd. aus, welche ihr die Herzogin von Ormond dafür geben wollte***).

Diese britischen Perlen werden durch eine Fluss-Muschel, *Unio margaritiferus*, Fig. 8 b, erzeugt, die in kalten schnell fliessenden Bächen wohnt. In Wales ist der Conway lange deshalb berühmt gewesen, und die Fischerei besteht noch daselbst, ist aber nach Macculloch ferne davon, Gutes zu stiften, „eine Lotterie, welche allgemeine Armuth unter das Volk bringt, das sich damit beschäftigt." Ein neuerer Bericht stellt die Sache in günstigerem Lichte dar und belehrt uns, dass dort eine Anzahl Menschen ganz allein davon lebt, und wo sich dort eine kleine Familie damit beschäftigt, die Muscheln zu sammeln und die Thiere herauszunehmen, findet sie mehr Verdienst dabei, als bei anderer Tagesarbeit†). Die Perlen werden einem Aufseher überliefert, welcher $1\frac{1}{2}$ bis 4 Schillinge für die Unze bezahlt. Was indessen damit angefangen wird, scheint in tiefes Geheimniss gehüllt zu seyn; denn sie sind mit wenigen Ausnahmen unbrauchbar zum Schmuck und diese Ausnahmen kaum hinreichend, um irgend ein nutzbringendes Geschäft darauf zu gründen, so dass ich Murray's Berichterstatter wenig Glauben beimesse, der ihm sagte, dass eine Frau am Conway in Folge eines Privilegiums mit den Perlen dieses Flusses wohl ein Tausend Pfund Sterling im Jahr reinen Gewinn mache††). In Cumberland hat der berühmte Weltumschiffer Sir John Hawkins ein Patent, im Irt zu fischen, dessen Perlen-Reichthume Drayton

*) Stat. acad. of Scotland XIII, 532. Diess ist wahrscheinlich das von Robert Sibbald, Nat. Hist. Scot. III, 27, erwähnte Halsband: Ipse vero vidi corallam ex margaritis Scoticis, quae bis mille coronatis aestimabatur; erant enim grandiores pisis, exacte rotundae, nitidissimi candoris.

**) Pennant, Brit. Zool. IV, 163.

***) Philos. Transact. XVII, 660.

†) Magaz. Nat. History III, 132.
Diese Arbeit kann aber nur wenige Tage währen, so lange die Fischerei dauert. D. Übers.

††) Magaz. nat. hist. III, 451.

einige Verse gewidmet hat*). In Schottland singt Drummond von dem Perlenglänzenden Don; und die Erinnerung an den alten Ruhm des Spey und der Flüsse von Perthshire ist aufs Neue erwacht durch einige neuere Versuche, ihre Fischereien wieder zu beleben, die einst so beträchtlich waren, dass der Geschichtschreiber sie seiner Beachtung werth gefunden hat. Es ist wundersam, sagt Tytler**), einen so kostbaren Gegenstand wie Perlen unter den schottischen Handelsgegenständen zu finden; doch ist die Sache verbürgt. Die schottischen Perlen im Besitze Alexanders I. waren durch ihre ausserordentliche Grösse und Schönheit weithin berühmt, und schon im 12. Jahrhundert weiss man von auswärtiger Nachfrage nach diesem Gegenstande der Üppigkeit. Als indessen der Handels-Verkehr mit dem Osten zunahm, schloss die reiche orientalische Perle durch ihren lebhafteren Glanz und ihre vollkommnere Form die schottischen vom Juwelen-Markt aus, und durch eine Satzung der Pariser Goldschmiede vom Jahre 1355 wird bestimmt, dass kein Gold- oder Silber-Arbeiter schottische mit orientalischen Perlen zusammenfassen darf, ausser bei grossen Schmuck-Sachen für Kirchen. Eine Spur jedoch von diesem Handel hat sich bis zu einer verhältnissmässig neuen Zeit erhalten; denn wir finden, dass zwischen den Jahren 1761 und 1799 Perlen im Werthe von 10,000 Pfd. Sterl. vom Tay und Ila nach London gesendet worden sind; und ich glaube, es gibt noch einige Faulenzer an den Ufern einiger grösseren Flüsse Schottlands, die sich einen knappen Lebensunterhalt mit Perlfischen erwerben. Ähnliche Fischereien werden im Norden von Irland seit anderthalbhundert Jahren mit ansehnlichem Gewinn betrieben. Sir Robert Redding hat einen guten, aber sehr umständlichen Bericht über die Betriebsart mitgetheilt, woraus ich zwei kurze Auszüge über die Einsammlungs-Weise und die Kennzeichen derjenigen Muscheln, welche Perlen enthalten, mittheilen will***). „An der Art zu fischen ist nichts Ungewöhnliches. Wenn in den warmen Monaten vor der Ärndte die Flüsse klein und hell sind, gehen die armen Leute ins Wasser und holen die Muscheln heraus, Einige mit ihren Zehen, Andere mit hölzernen Zangen und noch Andere indem sie einen spitzen Stab in die Öffnung der Muschel stecken, welche sich dann schliesst und an dem Stabe festklammert. Und obwohl man schätzt, dass unter hundert Muscheln nicht mehr als *eine* eine Perle enthalte, und dass unter hundert dieser Perlen nicht mehr als eine leidlich hell sey, so wird doch jeden Sommer eine grosse Anzahl von Perlen, die für den Handel ganz brauchbar und für den Arzneiladen zu gut sind, von diesen Leuten zum Kaufe ausgeboten." „Die Muscheln, welche die besten Perlen haben, sind mit Runzeln, Falten oder Höckern versehen, und nicht glatt und eben, wie die andern." „Verschlagene Gesellen wissen, wenn sie auch noch so sorgfältig bewacht werden, solche Muscheln, welche gute Perlen enthalten, unter Wasser zu öffnen und die Perlen in ihrem Munde oder anderwärts zu verbergen. Dieselbe Person erzählte mir, dass aber auch oft, wenn sie eine Muschel aufgenommen haben und in Folge der beobachteten Merkmale einer guten Eroberung sicher zu seyn glauben, so dass

*) Vgl. auch Fuller's Worthies I, 337.

**) Hist. of Scotland II, 306.

***) Philos. Transact. 1693, XVII, 660—661.

sie sogar ansehnliche Summen für ihren Antheil daran ausschlagen, gar keine Perle darin vorhanden ist. Ein alter Mann, der am längsten mit diesem Geschäft zu thun gehabt, sagte mir gesprächsweise, dass man nicht allein einen niedern Wasserstand, sondern auch trübe, düstere Tage zum Fischen aussuchen müsse, denn wenn Einen das Thier sehe, lasse es seine Perle in den Sand fallen; wovon ich indessen nichts weiter glaube, als dass die Muscheln zuweilen ihre gereiften Perlen auswerfen, welche dann im Sande gefunden werden."

Obwohl alle *Unio-* und selbst *Anodonta*-Arten zuweilen Perlen bilden, so rühren die europäischen Fluss-Perlen doch in der Regel nur von einer oder zwei Unio-Arten her, die sich durch ihre beträchtliche Grösse und dickere Schaale vor andern auszeichnen, nämlich *U. margaritiferus* und *U. sinuatus*. In Deutschland ist der von Linné so genannte *Unio margaritiferus* (*U. elongatus* Lmk.) selten und kommt fast nur in einem Bache bei Hanau vor. Gemein dagegen ist *Unio (Margaritana) sinuatus* Lmk., welchen Draparnaud in Frankreich und Nilsson in Schweden als *U. margaritiferus* Lin. beschrieben haben. Man findet ihn in Gebirgsbächen in Baden, Bayern, Sachsen und Böhmen; regelmässig gezüchtet wird er aber nur in Franken und im sächsischen Voigtlande. Zu Ende des vor. Jahrhunderts hatte die pfälzische Regierung von diesen Muscheln aus Franken nach dem Steinbach zu Ziegelhausen bei Heidelberg bringen lassen, wo sie aber bald grossentheils verschüttet wurden, daher man den Rest in die ruhigere Steinach zwischen den Orten Kreutzsteinach und Schönau verpflanzte. Hier blieben sie vergessen sich selbst überlassen, bis man etwa im J. 1822 oder 1824 bei Schönau eine schöne Perle im Sande des Baches fand, welche zu 2 Louisd'or geschätzt wurde, was bald zur rücksichtslosen Verfolgung der Muscheln führte, die sich inzwischen sehr vervielfältigt und abwärts bis zur Einmündung des Baches in den Neckar bei Neckarsteinach ausgebreitet hatten, wodurch sie zugleich aus dem jetzt badenschen ins darmstädtische Gebiet übergeschritten waren. Man erklärte nun die Perlenfischerei als Regal, untersuchte und sortirte die Muscheln, fand auch noch einige Perlen von ähnlichem Werthe, liess einen Arm des Baches zweckmässiger für sie herrichten u. s. w.; da aber die Selbstverwaltung mehr kostete, als der Ertrag ausmachte, so überliess man die ganze Fischerei gegen eine sehr geringe jährliche Pachtsumme an Privaten, die dann mehr zu ihrem Vergnügen, als in der Hoffnung eines Gewinnes alle zwei Jahre die Muscheln einmal nach Perlen durchsuchten. Man kann nämlich jede Muschel, welche eine Perle in ihrem Mantel eingeschlossen enthält (oder früher enthalten hatte), daran erkennen, dass an derjenigen Klappe, an welcher die Perle inwendig liegt, eine etwas erhöhete, die Zuwachsstreifung der Schaale ablenkende Rippe in der Richtung vom Buckel nach dem Rande zieht, welche Rippe da anfängt, wo die Perle lag, als sie sich zu bilden begann, und an dem Punkte endigt, wo sie gegenwärtig liegt, und bis zu welchem sie mithin bis jetzt in Folge der Grössen-Zunahme des Thieres und der Schaale vorgerückt ist [vgl. die Abbild.]. Ist dagegen die Perle mit der Schaale verwachsen, so dass sie nicht von der Stelle rücken kann, so ist statt der Rippe nur eine kurze Erhöhung vorhanden; es sey denn, dass jene Verwachsung mit der Schaale in Folge eines Austritts aus dem Mantel erst später erfolgt ist, nachdem die Perle

bereits eine Strecke Weges zurückgelegt hatte. Wir haben indess die Überzeugung gewonnen, dass es Muscheln von nicht mehr als 4—8jährigem Alter mit erbsen-grossen Perlen gebe, die freilich in der Regel nicht brauchbar sind; denn unter 50 und mehr gefundenen Perlen ist kaum eine weiss und durchscheinend gewesen, die meisten sind farbig und undurchscheinend.

In den übrigen oben genannten Ländern wird die Perlenfischerei schon seit langer Zeit betrieben, und zwar in Bayern in der Ölsnitz, in Sachsen im oberen Theile der Elster, in Böhmen in der Watawa und der Moldau zwischen Krumau und Frauenberg. In Sachsen besteht die Fischerei schon seit dem 17. Jahrhundert, wo im J. 1621 Kurfürst Johann Georg I. sie zum Regal erhoben und besondern Perlensuchern übertragen hat, welche unter der Forstverwaltung stehen. Im J. 1642 wurde Moritz Smirler oder Schmirler zu diesem Amte ernannt, welches noch jetzt in seiner Familie ist. Man hat die Elster und sieben in sie mündende Bäche zwischen Elsterberg und dem Dorfe Elster, deren Gesammtlänge man auf sechs deutsche Meilen berechnet, in zehn verschiedene Lager abgetheilt, deren jährlich zwischen Mai und August, wo das Wasser niedrig klar und warm ist, eines der Reihe nach gefischt wird, d. h. man nimmt alsdann alle diejenigen Muscheln heraus, an deren äusserer Oberfläche Spuren von vorhandenen Perlen bemerkt werden, öffnet sie mittelst einer besondern Zange vorsichtig so weit, um zu sehen, ob eine Perle auch wirklich vorhanden und ob sie reif seye, holt sie im letzten Falle vorsichtig heraus und legt dann die Muschel mit allen übrigen wieder ins Wasser, indem man sie aber in ein besonderes Lager bringt; denn es scheint, dass bereits ausgewachsene Muscheln nicht oder nur selten noch Perlen bilden. Diese Überwachung führt zur Überzeugung, dass diese Muscheln ziemlich alt werden können, obwohl nicht zu verbürgen ist, was man behauptet, dass es über hundert Jahre alte solche Muscheln gebe, weil man welche mit so alter Jahreszahl bezeichnet gefunden habe. Übrigens war auch hier der Ertrag anfangs viel ansehnlicher als jetzt, wo nach Abzug der Kosten kaum noch ein Gewinn übrig bleibt, ja baare Zuschüsse nöthig werden, obwohl man zu verschiedenen Zeiten und insbesondere in den Jahren 1680 und 1701 besondere Verordnungen zu Regelung und Verbesserungen des Betriebs erlassen hat. Die Kosten einer Fischerei belaufen sich auf etwa 400 Thlr. In einzelnen Jahren ist der Ertrag, wie folgt, gewesen:

1650: an Hof geliefert 224 Perlen, wobei 45 rein weisse und helle, aber nur 16 von ansehnlicher, 12 von mittler und 17 von geringer Grösse; ausserdem 6 ungleiche, 42 kleine Sand- und Bruch-Perlen, 32 grosse und kleine schlechte, 50 verdorbene und 40 ganz schwarze;
1674: fand man 294 Stück;
1687: erhielt man 73 gute, nebst 20 halbhellen, 11 verdorbenen u. s. w.;
1808: gab höchstens 1000 Thlr. reinen Ertrag; —
1851: fand man 278 Stück, worunter 83 erster Klasse, nachdem im vorhergehenden Jahre der Ertrag viel schlechter gewesen. (Zeit.-Nachr.)

Einige der seltensten und schönsten dieser sächsischen Perlen werden im grünen Gewölbe zu Dresden aufbewahrt [1]).

[1]) Vgl. noch Beckmann's Beiträge zur Ökonomie VI, 386 ff.; Rössig's pragmatische Geschichte

In Lappland wird die Perlenfischerei, welche Linné*) ausführlich beschreibt, auf ähnliche Art wie in Schottland betrieben.

Wir entlehnen von ihm [1]) folgende Bemerkungen über die Lappischen und Westbothnischen Perlenfischereien, welche wohl auf dem ächten *Unio margaritiferus* Retz beruhen müssen, obwohl Wilson im südlichen Schweden den *Unio sinuatus* Lamk. unter jenem Namen beschreibt. Die Muscheln kommen am besten in Flüssen und Bächen mit Sandgrund fort, welche nicht so seicht sind, dass sie bis auf den Grund zufrieren. Kann man im Sommer den Grund mit den Händen erreichen, so holen die Fischer watend die Muscheln mit den Händen herauf; ist das Wasser tiefer, so tauchen sie unter und legen die gefundenen Muscheln in ein mitgebrachtes Gefäss aus Birkenrinde. Sie wählen sonnige Tage, weil sie da besser in der Tiefe sehen. Genügt Diess aber nicht, so befahren sie die Flüsse mit Flossen, die unten weiss angestrichen sind, um durch den Widerschein den Grund zu erhellen, auf welchen sie auf dem Bauche liegend vom Flosse aus hinabblicken, um sofort mit hölzernen Zangen die wahrgenommenen Muscheln herauf zu holen; oder sie ergreifen solche im Wasser hängend, indem sie sich mit den Händen am Flosse festhalten, mit den Zehen der Füsse. Ist das Wasser auch dafür zu tief, so lassen sie sich an einer Stange auf den Grund hinab, an welcher sie sich alsdann mit den Füssen festhalten und die sie, indem sie mit den Händen umherwühlen, nach sich ziehen, bis sie zum Athmen wieder daran emporzusteigen genöthigt sind. Unter hundert Muscheln ist aber kaum eine, die eine gute Perle enthält; aber zuweilen kommen bis 20 Perlen von der Grösse eines Sandkornes in e i n e r Muschel vor. Viele der grösseren sind röthlich oder schwarz, enthalten aber zuweilen auch unter einer solchen Rinde eine schöne weisse Perle, die sich freilich selten noch ganz vollkommen darstellen lässt (verdorbene Perlen). Man hat wahrgenommen, dass siebenjährige Muscheln schon Perlen haben; in zwei achtzehnjährigen Muscheln hat man in jeder eine angewachsene Perle gefunden.

Nach der Entdeckung von Amerika ging ein grosser Theil des Seeperlen-Handels vom Osten nach den Küsten der neuen Welt über. Die ersten Spanier welche an das Festland kamen, sahen die Wilden bedeckt mit Hals- und Arm-Bändern aus Perlen und bemerkten bei dem zivilisirten Volke von Mexico und Peru Perlen von schöner Form, welche ebenso begierig gesucht wurden, wie in Europa. Man benützte diesen Wink, suchte die Lager der Perlmuscheln auf; volkreiche prächtige Städte entstunden in deren Nähe und nährten sich von dem Gewinn an diesen Edelsteinen des Meeres. Die erste Stadt, welche dieser Ursache ihre Entstehung verdankte, war Neu-Cadix auf der kleinen Insel Cubagua, und die Schriftsteller jener Zeit schildern beredt die Reichthümer der ersten Ansiedler und den Prunk, welchen sie entfalteten; jetzt ist aber keine Spur mehr von dieser

der Ökonomie II, 569—588; Allgemeine Handlungs-Zeitung 1787, 598.; 1788, 173; 1789, 218; Gothaische Handlungs-Zeitung II, 154; 1786, 289; 1788, 364; 1791, 189; Gothaisches Taschenbuch 1792, 65; 1793, 81 u. a.

*) Im II. Theile seiner Lach. Lappon. p. 104 u. 107.

[1]) Vgl. auch Neue Schwedische Abhandl. VIII, 97.

Stadt übrig und Hügel von Flugsand bedecken die öde Insel. Das nämliche Schicksal betraf bald auch die anderen Städte, als durch verschiedene Ursachen und insbesondere in Folge der unablässigen und rücksichtslosen Zerstörung der Meleagrinen die Bänke erschöpft wurden; und gegen Ende des 16. Jahrhunderts hatte dieser Perlenhandel bis zur Unbedeutendheit abgenommen. Von seiner Wichtigkeit im Anfange kann folgender Auszug eine Vorstellung geben. Das Fünftel, welches die königl. Beamten von dem Perlen-Erzeugniss erhoben, betrug bis 15,000 Dukaten, was nach dem Werth des Metalls und der ungeheuren Entwickelung des Schmuggels in jener Zeit auf einen sehr ansehnlichen Ertrag schliessen lässt. Es scheint, dass bis 1530 der Werth der nach Europa gesendeten Perlen jährlich im Mittel über 800,000 Piaster betrug. Um über die Wichtigkeit dieses Handelszweiges zu Sevilla, Toledo, Antwerpen und Genua zu urtheilen, muss man sich erinnern, dass in jenem Zeitraum der ganze Bergbau in Amerika nicht zwei Millionen Piaster einbrachte, und dass die Flotte von Ovando einen unermesslichen Reichthum zu enthalten schien, als sie nahezu 2,600 Mark Silber braehte. Die Perlen aber waren nachher nur um so mehr gesucht, als ein asiatischer Luxus von zwei entgegengesetzten Seiten her in Europa eingeführt wurde, von Konstantinopel aus, wo die Paläologen Kleider trugen, die mit Perlschnüren bedeckt waren, und von Granada, der Residenz der maurischen Könige, aus, die an ihrem Hofe alle Üppigkeit des Ostens entfalteten. Die ostindischen Perlen wurden denen des Westens vorgezogen *); doch war die Zahl der letzten im Handel nicht geringer zu den Zeiten, welche unmittelbar auf die Entdeckung von Amerika folgten [1]). In Italien sowohl als in Spanien wurde das Inselchen Cubagua in der Mündung des Rio de la Hacha Gegenstand von zahllosen Handels-Unternehmungen**).

Es ist nicht ohne Interesse zu erfahren, nach welchem Massstabe jetzt der Werth der Perlen von Juwelieren bestimmt wird.***) Ganz kleine Perlen, Perlsaamen, Unzen-, Loth- oder Schnur-Perlen genannt, werden nicht nach der Zahl, sondern nach dem Gewichte, lothweise verkauft, doch aller-

*) Es ist zu verwundern, dass v. Humboldt in Süd-Amerika nie etwas von Süsswasser-Perlen gehört hat, obwohl es dort mancherlei Unio-Arten gibt. [Nur Wagler erwähnt, dass Unio caudatus daselbst Perlen, jedoch von sehr geringer Art gebe]. Noch viel häufiger sind diese freilich in Nord-Amerika [wo deren mehre hundert Arten, zum Theile mit den prachtvollsten Perlmutter-Schaalen, bekannt sind].

1) Die Perle la Pellegrina, welche sich zur Zeit Karls V. im spanischen Schatze befand und im J. 1505 um 80,000 Dukaten gekauft worden war, so wie jene von Taubenei-Grösse, welche Philipp II. von Spanien besass, die grösste von allen bekannten, die jetzt einen Werth von fast 1,000,000 Thlr. haben würde, sind wohl westindischen Ursprungs gewesen. Die erste scheint Gegenstand einer besonderen Literatur geworden zu seyn; s. Fischer von Waldheim: essai sur la Pellegrina, ou la Perle incomparable des frères Zozima, Moscou 1818, 8., ein Buch, das wir jedoch nur dem Namen nach kennen.

**) Pers. Narrative II, 279.

Etwas ausführlicher behandelt die westindischen Perlenfischereien Pöppig in Ersch und Gruber's Encycl., 3. Sect. XVII, 127—128.

***) Die genaueste Anleitung dazu scheint der englische Juwelier Jeffries gegeben zu haben, die man in Blumenberger's vollkommenem Juwelier, Ilmenau 1828, u. a. wiederfindet.

dings auch für diesen Zweck nach der Grösse durch Sieben sortirt und im Preise verschieden gehalten; die schöneren und grösseren davon dienen zum Sticken. Loth-Perlen, von welchen das Loth 200—300 Stück enthält, sind 200 Thlr., wenn es 600—700 Stück enthält, nur 100 Thlr. werth. Von Internet-Perlen gilt in England das dortige Loth in preussischem Gelde etwa bei

1000—900 St. = 5 Thlr.	300—200 St. = 40 Thlr.
800—700 St. = 10 Thlr.	200—100 St. = 50 Thlr.
500—400 St. = 20 Thlr.	100— 80 St. = 60 Thlr.
400—300 St. = 30 Thlr.	40— 20 St. = 90 Thlr.

Die grösseren Stück- oder Zahl-Perlen sind wieder theils unregelmässig von Form, wohlfeiler im Preise, erhalten darnach verschiedene Namen und werden meistens zu besonderen Zwecken verwendet. So sind die Barock-Perlen walzenförmig, glatt und schief; die Perlaugen halbkugelförmig; die Birnförmigen wie ihr Name ausdrückt; die Zwiebelförmigen nicht ganz rund; die Kropf-Perlen fast rund; die Karten-Perlen auf einer Seite flach; die Brokken-Perlen zwar ungleich und eckig, doch von beträchtlicher Grösse: Parangon-Perlen heissen solche von ausserordentlicher Grösse. Die ganz runden und dabei grössten Stück- oder Zahl-Perlen werden am höchsten geschätzt. Obwohl man in einigen asiatischen Gegenden die gelblichen oder röthlichen oder graulichen liebt, so werden doch im Allgemeinen die weissen weit vorgezogen, und obwohl zuletzt auch unter diesen noch eine individuelle Werth-Verschiedenheit durch den Grad der Reinheit und des Glanzes bedingt wird, so bestimmt man doch im Allgemeinen ihren Werth wie bei Diamanten nach dem Quadrat der Schwere, doch in etwas komplizirter Weise. Wäre nämlich eine Perle von 1 Karat Schwere 1 Schilling ($^1/_{20}$ Pfund Sterling) werth, so würde eine andere von

2 Kar. = $2^2 . 8$ = 32 Sch. = 1 Pf. 12 Sch.
5 Kar. = $5^2 . 8$ = 200 Sch. = 10 Pf.
8 Kar. = $8^2 . 8$ = 512 Sch. = 25 Pf. 12 Sch. gelten.

Die Barock-Perlen kosten nun die Unze

von 500 Stück etwa 10 Rthlr.	von 80 Stück 87 Rthlr.
„ 200 „ „ 25 „	„ 60 „ 112 „
„ 100 „ „ 60 „	„ 30 „ 250 „;

und die vollkommen runden Zahl-Perlen kosten nach Gran und Karat (1 Karat = 4 Gran)

bei ½ Gran	1 Groschen	1 Kar. = 3 Thlr.	6 Kar. = 275 Thlr.
„ 2 „	10½ „	2 „ = 15 „	7 „ = 500 „
„ 3 „	1 Thlr. 6 „	3 „ = 35 „	8 „ = 750 „
„ 3¾ „	2 „ 12 „	4 „ = 75 „	9 „ = 875 „
		5 „ = 125 „	10 „ = 1000 „

Indessen werden alle Perlen mit der Zeit mürbe, gelblich und behalten, wenn sie auch durch irgend eine Behandlung wieder weiss werden, ein verhältnissmässig mattes Ansehen; daher es sich wohl erklärt, wenn alle weltberühmten Perlen mit der Zeit zu Grunde und verloren gegangen sind.

Im Osten sind die Taucher Lohn-Arbeiter, für ihr Geschäft erzogen, welches zwar ein hartes, aber freiwilliges ist und für die Gesundheit weniger nachtheilig

zu seyn scheint, als man gewöhnlich versichert. Ganz anders war es im Westen, wo, einem Geschichtschreiber zufolge, welcher angeklagt worden, die Grausamkeiten der Spanier mehr als anderweitig zu bemänteln, die des Geschäftes nicht gewohnten Indianer gezwungen wurden nach Perlmuscheln zu tauchen, und, fügt er bei, diese gefährliche und ungesunde Verwendung war ein ferneres Missgeschick, das nicht wenig zur Vertilgung dieser verurtheilten Rasse beitrug *). Das Schicksal der Perltaucher hat einen Ausdruck des Mitgefühls in den Gedichten der Mrs. Hemans sowohl, als von Seiten Proctor's erweckt **).

Die Perlenfischerei in Süd-Amerika ist in den letzten Jahren wieder angeregt worden; mit welchem Erfolge, ist mir unbekannt: doch ich glaube mit geringem. Ich habe zwar irgendwo die Versicherung gefunden, dass das neue Geschäft sehr beträchtlich sey, und dass der Congress im Jahre 1823 das ausschliessl. Recht der Columbianischen Perlenfischerei an Rundell, Bridge und Rundell in London auf 10 Jahre verliehen habe. Im Jahre 1825 beauftragte die General-Perlen- und -Korallen-Fischerei-Gesellschaft in London den Lieutenant Hardy, einen sehr eifrigen und rechtlichen Offizier, eine Perlen-Fischerei im Golfe von Kalifornien zu gründen; aber die Unternehmung misslang gänzlich, nicht durch irgend einen Fehler ihres geschickten Geschäftsführers, sondern wegen Mangels an Muscheln und wegen der Kosten-Verhältnisse***). Die Perlenmuscheln in diesem Golfe und in ganz Süd-Amerika werden nicht in ausgebreiteten Lagern, sondern immer nur in Spalten und Klüften der Felsen gefunden, woran sie so fest anhängen, dass, wenn man sie davon ablösen will, man den Fuss fest auf den Boden aufsetzen muss, was unglaublich schwer ist und die Muskel-Anstrengung des ganzen Körpers erheischt, um die Tragkraft des Wassers zu überwinden †). Und als man endlich eine grosse Zahl von Muscheln im Golfe von Molexa zusammengebracht hatte, o weh! da waren sechs sehr kleine Perlen Alles, was man finden konnte. Selbst die Taucher scheinen grösserer Gefahr als in den indischen Gewässern durch Haie und andere Fische ausgesetzt zu seyn, gegen deren Angriffe sie sich mit einem 9 Zoll langen und an beiden Enden zugespitzten Stocke be-

*) Robertson's America I, 190, 4⁰; — Forbes im Naturalist IV, 313.

**) Dr. Baird's Abhandlung „On Pearls and Pearlfisheries" verdient von jedem Leser, welcher an diesem Gegenstande weiteren Antheil nimmt, zu Rathe gezogen zu werden. — Chambers' Miscell. usef. and entertain. Tracts. Nr. 167.

***) Kalifornien war eines Handelszweiges, nämlich der Perlenfischerei, wegen seit seiner ersten Entdeckung berühmt. Aber der Ruhm und die aus dieser Quelle hergeleiteten Weichthiere bestehen meist nur in der Überlieferung; wenigstens ist der gegenwärtige Ertrag daraus unbedeutend. Demungeachtet ist es ungewiss, ob nicht noch jetzt Quellen für einen einträglichen Handel in dieser Hinsicht vorhanden sind, vorausgesetzt, dass angemessene Maassregeln, um ihn mit Kraft zu verfolgen, ergriffen würden. A. Forbes über die Perlfischerei in Unter-Kalifornien, im „Naturalist" IV, 312 ff.

†) Quart. Review XLII, 344. Lieutenant Hardy fügt bei, „ich zweifle nicht, dass die Muschel mittelst ihres langen Bartes das Vermögen des Ortswechsels hat und ihre Stelle nach Willkühr tauscht", womit er sich jedoch im Irrthum befindet; denn der Bart ist ein vom Thiere ausgehendes und am Boden festgewachsenes Seil, das es nicht wieder ablösen kann.

waffnen. Der Taucher fasst ihn in der Mitte und stösst ihn, wenn er vom Haie angegriffen wird, in solcher Richtung zwischen dessen geöffneten Kinnladen, dass das Unthier, wenn es seinen Rachen schliessen will, statt sein Opfer zu ergreifen, die Spitzen des Stabes in seine zwei Kinnladen drückt und, unfähig, ein Übles zuzufügen, mit seiner Marter nun davonschwimmt; der Taucher aber steigt in die Höhe und holt sich eine neue Waffe zu seiner Vertheidigung. Lieutenant Hardy beschreibt noch lebhaft einen merkwürdigen Glücksfall, welchen einer dieser Taucher gehabt; doch ist die Geschichte zu lang, um sie hier wiederzugeben. Ich beeile mich vielmehr, diese Übersicht von der Perlenfischerei zu schliessen mit der Bemerkung, dass sie jetzt auch in den australischen Gewässern einige Ausdehnung erlangt hat. Capitän Beechy erzählt, dass dort ein Schiff zuweilen 1700 dieser Muscheln in einem Tage eingesammelt habe, und führt späterhin an, dass die Königin von Otaheiti, als sie sah, wie hoch die Perlenmuscheln von den Europäern geschätzt wurden, glaubte ihre Einkünfte sehr zu vermehren, wenn sie einen Zoll davon erhöbe; der Befehl dazu wurde gegeben, aber die Ausführung führte zu so unglücklichen Ergebnissen, dass die Königin auf diesen Plan, ihre Schatzkammer zu bereichern, verzichten musste *).

Wie Perlen das Spielzeug zivilisirter Nationen sind, so werden die Schaalen der Stolz und Schmuck der wilden Völker. Eine Neger-Venus mit einem grossen Cowry (Cypraea) als Ohrgehänge, mit einem andern als Nasen-Juwel und einer Schnur mit Voluta [*Marginella monilis*] zum Halsband mag nach der Meinung unserer schönen Damen ein sehr lächerlicher und kindischer Geschmack seyn; aber in der That, die einen schätzen ihre hübschen Schnecken ebenso hoch, als die andern ihre Perlen. Und Diess ist keine leere Voraussetzung; denn ich erinnere mich, dass J. Banks durch keinerlei Geschenk ein otaheitisches Mädchen zu bestimmen vermochte, ihm ihre heimischen Schmucksachen zu überlassen; und einige Völker

*) Beech. Voyage I, 246, 281. [1]) Die Verfertigung künstlicher Perlen ist jetzt ein beträchtlicher Erwerbszweig. — Wie Shaw sagt, werden an den Küsten von Sicilien und Neapel die Augen der Armschnecken statt der Perlen zu Halsbändern aneinander gereihet. Dunkan's Anal. of organ. Beings 59. — Sie scheinen auch bei den Peruvianern als Schmuck gebraucht worden zu seyn, und die Eingebornen der Sandwich-Inseln haben sie den Russen als Perlen unterschieben wollen. Gray spicil. zool. 3. — Montfort sagt, dass er ein Halsband aus dem perlmutterartigen Theile des Turbo smaragdus gesehen habe, viel glänzender und schöner, als eines aus den schönsten orientalischen Perlen. Conch. syst. II, 252. — Von Turbo sagt Chenu: die grösseren Arten liefern ein sehr schönes Perlmutter, das zu eingelegten Arbeiten benützt wird; einigen Arten sind von den Kaufleuten besondere Namen beigelegt worden, wie der Burgau oder Nacrée, die Veuve perlée, deren äussere Höcker bis auf die Perlmutter-Schicht abgerieben wie Perlen aussehen; die Bouche d'or, deren Perlmutter goldgelb ist; die Bouche d'argent, der Perroquet u. s. w. Leç. élément. 188. [2])

[1]) Gleichzeitig mit der Englischen Gesellschaft bemühte sich Mörenhout (Voyage aux îles du Grand-Ocean, Paris 1838, II voll.), von Holland aus die Perlenfischerei in der Südsee einzuführen, aber, obwohl er einmal 87 Perlen von guter Form in einer Muschel fand, gleichfalls ohne Erfolg, da 30—40 Muscheln oft nicht eine Perle enthalten.

[2]) Von Perlmutter, welche nicht unmittelbar zur Bekleidung des Menschen dient, ist einige Seiten später die Rede.

wissen ihre Schnecken so sorgfältig und zierlich zu Bändern und Armringen zu ordnen und mit so viel Anmuth zu tragen, dass selbst europäische Reisende ihre Bewunderung ausgedrückt haben *). Vor einigen Jahren sah ich im Museum des Hrn. Bulloc ein wirklich prächtiges Stück Putz von dieser Art: es war das Kleid des obersten Leichen-Zeremonienmeisters von Otaheiti. Der über das Gesicht gehörige Theil bestund aus grossen Perlmutterplättchen, die durch Cocosnuss-Fasern zusammengehalten wurden, und die mit vielem Fleisse ausgearbeiteten Verzierungen auf der Brust bestunden aus einigen Tausend Perlmutter-Stückchen, jedes besonders gebohrt und mit den andern befestigt auf eine Weise, welche nachzuahmen einem europäischen Künstler schwer werden sollte, selbst bei dem Vortheil eiserner Werkzeuge, welche damals diesen anziehenden Inselbewohnern noch ganz fremd waren **). Auf den Freundschafts-Inseln ist es ein Zeichen der höchsten Würde, die Orange-Cowrie oder *Cypraea aurora* tragen zu dürfen.

Vielen Völkern dienen die Weichthier-Schaalen zu nützlicheren Zwecken, als bloss zum Schmucke. Es ist bekannt, dass in Indien und bei manchen afrikanischen Stämmen eine Art Porzellan-Schnecken, Cowrie genannt (*Cypraea moneta*), als baare Münze dient, und in den Reisen von Mungo Park findet man eine Tabelle über ihren vergleichungsweisen Werth.

Die Cowris oder Kauris, welche in vielen halbzivilisirten, insbesondere afrikanischen Staaten als Scheidemünze dienen, bestehen allerdings hauptsächlich in *Cypraea moneta,* worunter sich aber in einigen Gegenden auch die ihr nahe verwandte *C. annulus* mengt (während in einigen andern noch *Cypraea caurica,* wie der Name bezeichnet, an die Stelle tritt). Die erste hat den Vorzug blendender Weisse, daher sie sich überhaupt und vor allen bei den schwarzen Bewohnern Afrika's zu Hals- und Arm-Bändern eignet, auch so in einigen ostasiatischen Ländern, als Bengalen, Siam (wo sie Bia heisst), Cochinchina, China und Sibirien, wohin sie über Kiachta aus China kam, angewendet wird, bei den Arabern und Türken u. A. aber zu Besetzung von Pferde-Geschirren und in Nord- und Ost-Asien zu sonstigen Verzierungen dient. Die Heimath jener zwei Arten sind die ostindischen Gewässer, die Küsten von Japan, hauptsächlich der Philippinischen und Maldivischen Inseln, aber auch die West-Afrika's. Auf den genannten zwei Insel-Gruppen war es wenigstens im vorigen Jahrhunderte Brauch, monatlich zweimal, nämlich drei Tage nach dem Neu- und nach dem Voll-Monde zu fischen, wobei die Weiber bis an den Gürtel in's Meer gingen, die Schaalen in einem Korbe aus dem Sande wuschen und dann an der Küste aufhäuften, damit die im Innern eingeschlossenen Thiere verfaulten, worauf sie in eigenen Gebäuden bis zur Aus-

*) Die Feuerländischen Halsbänder sogar zeigen etwas Sinnreiches in ihrer Anfertigung; sie bestehen aus sauber durchbohrten kleinen Schnecken, welche durch Fäden aus Sehnen oder Därmen aneinander befestigt und auf so zierliche Weise eingetheilt und ausgebreitet sind, dass man beim ersten Anblick zu zweifeln geneigt wird, dass Diess wirklich die Handarbeit eines so ungeschliffenen Volkes sei. (Voyage of the Adventure II, 201.)

**) Eine ausführliche Beschreibung dieses Kleides findet man bei Ellis, Polynesian Research. I, 412.

fuhr aufbewahrt wurden. Viele brachten diese Insulaner selbst nach Zeylon und Malabar, um Reis, Kleidungsstoffe u. s. w. dagegen einzutauschen. Später aber brachten die Holländer, so lange sie Zeylon besassen, den Handel dahin an sich und verluden diese Waare als Ballast in ihre Schiffe, oft in deren 30—40 zugleich; Amsterdam wurde sogar der Hauptstapelplatz, wo andere schifffahrende Europäer sie sich allein verschaffen konnten. Man versendete sie in Körben, in Ballen von je 12,000 Stücken, oder für Guinea in Fässern. Aber diese Kauris werden auch an der afrikanischen Sklavenküste selbst und zumal bei Loanda, obwohl, wie es scheint, in weit geringerer Menge gefunden; sie heissen dort Zimbis und werden gleichfalls von den Weibern gefischt. Im Handel daselbst wurden sie entweder gezählt oder gemessen; im ersten Falle heissen 2000 Stück eine „Makute"; im andern füllt man sie in ein Gefäss, das etwa 108 Pfund fasst. Im Anfange des vorigen Jahrhunderts stund der Werth der Kauris in Afrika noch so hoch, dass mittelst derselben der ganze Sklavenhandel betrieben werden konnte und ein Schiff, welches 500—600 Sklaven kaufen wollte, 12,000 Pf. derselben mitnehmen musste; manche führten Sklaven bis für 20,000 Pf. derselben. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts brauchte man statt 12,000 schon je 25,000 Pf. für den Einkauf, und schon vor dem Ende desselben waren Sklaven nur noch zu haben, wenn dieselben wenigstens zum Theil mit anderen Waaren, als Zeugen, Schiesspulver, Gewehren, Messing u. dgl. bezahlt wurden, indem nämlich Afrika allmählich mit Kauris, welche die europäischen Seefahrer an ihrer Quelle viel wohlfeiler einhandeln konnten, als sie solche in Afrika ausgaben, ganz überschwemmt worden war. Man wird sich davon und von der Bedeutung des Verkehrs in Kauris überhaupt aus folgender Angabe einen Begriff bilden können:

1688 brachten 6 Schiffe (ausser anderen) 102,982 Pfd. nach Europa,
1689 „ 13 „ 192,951 Pfd. nach Amsterdam,
1721 ? 317,613 „ „ „ (1746 zu 7 Stüver das Pfd.)
1790 „ 7 „ 41,270 „ „ „
1791 führte der Danebrog u. a. 22,800 Pfd. nach Dänemark.

und die Ostindische Handels-Gesellschaft verkaufte in Amsterdam nach den ausgegebenen Versteigerungs-Anzeigen:

1760 an	235,600 Pfd.	1779 wieder	51,984 Pfd.	
1775 „	125,437 „	1780 „	133,229 „	zu 5½ Stüver Banco,
1776 „	69,286 „	1792 „	15,586 „	„ 8¼ „ „
1778 „	44,357 „			

wobei gewöhnlich 6 tarirte Fässer von im Ganzen 1600 Pf. Gewicht zusammen ausgeboten wurden. — Es ist begreiflich, dass in den ausser- wie inner-europäischen Ländern der Preis der Kauris kein steter und nicht blos jährlichen Schwankungen, sondern auch einer fortwährenden Abnahme unterworfen ist. Im Jahre 1766 waren in Bengalen 2560 Kauries einer Rupie gleich*) oder ungefähr 30 Holländische Stüver oder 1 Gulden 30 Kreutzer.

Weit häufiger, wenigstens am Senegal, scheint zu Stickereien, Arm- und Hals-Bändern, die auf schwarzem Grunde sich sehr vortheilhaft ausnehmen, die

*) Beckmann's Waarenkunde 1793, I, 350—363.

ebenfalls weisse *Marginella monilis (Volvaria monilis Lk.)*, welche darnach ihren Namen trägt, verwendet zu werden, obwohl sie ihrer Kleinheit und beschränkteren Anwendung halber sich zu einem bedeutenden Handelsartikel, wie die vorige, nicht eignet.

Die Irokesen und andere Nordamerikanische Stämme machen ihr Wampum, das zu Urkunden dient, aus den purpurrandigen Klappen der *Venus mercenaria* *); auch haben sie ein weisses Wampum aus einer weissen *Cassis*-Art oder aus verschiedenen Schaalen, die sie zu einer Art Gürtel aneinanderreihen und nach Mackenzie jedesmal Fremden darreichen, wenn sie einen Freundschafts-Vertrag schliessen oder anerkennen. Die Japanesen haben ein einfaches Spiel, worauf sie sehr erpicht sind, mit den Schaalen einer Muschel, wahrscheinlich einer Venus-Art. Verschiedene Figuren sind zierlich auf deren Innenseite gemalt; es dient dem Hofe des Dairi oder erblichen geistlichen Kaisers zur Unterhaltung, welcher in folgender Weise damit spielt. Man schüttet grosse Haufen davon auf den Boden, und nachdem jeder von der Gesellschaft seinen Theil davon genommen, gewinnt derjenige, welcher die meisten Paare aufweisen kann**). In Japan und den südlichen Theilen von China und Indien werden die dünnen flachen Schaalen der *Placuna placenta* statt des Fenster-Glases gebraucht. Aus verschiedenen Schaalen-Arten, aber hauptsächlich aus der Perlmutter-Muschel, fertigen die Eingeborenen der Polynesischen Eilande ihre Fischangeln mit ausgezeichnetem Fleisse und Scharfsinne, so dass sie für viel besser, als die Europäischen gelten. Viele Hausgeräthe roher und wilder Völker bestehen aus Weichthier-Schaalen***), welche wir auch in unserem Porzellan oft nachgeahmt haben. In Indien fertigt man elegante Trinkschaalen aus *Nautilus pompilius*, welche durch Einschneiden und Anmalen von groben Sinnbildern und Wappen an der äusseren Oberfläche kostbar werden. In Britannien selbst dienten zur Zeit, von welcher Ossian sang, die flachen Schaalen grosser Kamm-Muscheln *(Pecten maximus* oder *P. opercularis)* als Speise-Schaalen oder -Schüsseln und die tiefen als Trink-Schaalen für Fingal und seine Kämpen; daher das Wort Schaale zum Ausdruck der grössten Gastfreiheit wurde†). Der Ausdruck: „Die Freude der Schaale ging herum“ und manche andere in den Liedern der Celtischen Barden erinnern daran. „Wir wurden auf der Insel Col mit urväterlicher Herzlichkeit bewirthet“, sagt viel später Boswell in seiner Reise zu den Hebriden mit Johnson; „Whiskey wurde in einer Schaale herumgereicht nach dem alten Brauche des Hochlandes. Dr. Johnson wollte nicht daran theilnehmen, trank aber Wasser aus der Schaale, um doch der Sitte aus anderen Zeiten die Ehre anzuthun“. Jetzt gebraucht man sie zu weniger ehrenvollen und mehr nützlichen Zwecken, indem die neueren Mädchen der westlichen

*) Gould's Invert. Massachusetts 86.

**) Kaempfer's Japan I, 140.

***) Ein Löffel heisst im Lateinischen Cochleare, von Cochlea, Schnecke, weil die Herzmuscheln zuerst als Löffel gebraucht worden sind. Fuller's Worthies I, 397.

†) „Weichthier-Schaalen waren die einzigen Trink-Gefässe der Briten und werden noch jetzt von den Hochländern so gebraucht“. Whitacker's Manchester II, 19.

Eilande ihre Milch damit abrahmen, oder sie als Löffel gebrauchen, um Butter abzuheben, und nichts kann zierlicher und für diesen Zweck besser geeignet seyn. In Zetland dient *Fusus antiquus,* mittelst einer Schnur wagrecht aufgehängt (Fig. 9.) als Lampe, woran die Höhlung das Öl, der Kanal den Docht aufnimmt. Wenn

Fig. 9.
Fusus antiquus als Lampe.



man die Zeichnung vergleicht, wird man es nicht wahrscheinlich finden, dass einige der zierlichsten Muster, welche uns die Griechen zur Nachahmung hinterlassen haben, ihnen selbst durch einen ähnlichen ursprünglichen Gebrauch eingegeben worden sind? In der That, zu allen Zeiten der gesellschaftlichen Entwickelung haben Künstler nach Mustern unter den Weichthier-Schaalen gesucht, welche einige der gefälligsten Formen in der Natur darbieten. Ich will hier nicht auf den *Nautilus* anspielen, von welchem, nach der Vermuthung einiger geistreicher Männer, der Mensch seine ersten Kenntnisse vom Schiffsbau und Anwendung der Segel entlehnt haben soll, — noch auf das *Solarium*, dessen spiralförmigen Nabel Linne als ein „stupendum naturæ artificium" bezeichnete, und woraus dieselbe Einbildungskraft das Vorbild der hängenden Wendeltreppe macht, — noch endlich auf das Tritons-Horn, *Tritonium variegatum Lk.*, in welcher Schnecke man deutlicher das Muster der Kriegs-Trompete erkennen kann*). Aber Zierrathen-

*) Capit. Cook bemerkt, dass er bei den Australischen Völkerschaften Diess Schaale nie habe blasen hören, um etwas Gutes zu verkündigen; es scheint dies immer das Zeichen eines feindlichen Angriffs. — Ellis sagt: „man bläst darauf, wenn ein kirchlicher Aufzug zum Tempel geht, wenn die Krieger zum Kampfe ziehen, oder wenn ein Tabu, ein Verbot im Namen der Götter, auf irgend etwas gelegt wird. Der Ton ist ausserordentlich laut, aber der einförmigste und traurigste, den man sich denken kann". Polynesian Research. I, 197. — Kaum habe ich nöthig, an den Gebrauch dieses Schneckenhorns bey den ersten Römern zu erinnern, wo „Buccina jam priscos cogebat ad arma Quirites". — Pietro Martire beschreibt einen Gebrauch bei den eingebornen Amerikanern: „Die Thüren ihrer Häuser und Zimmer waren voll

Bildner überhaupt haben in Folge ihres Berufes daraus oft Gegenstände sorgfältiger Nachahmung gemacht, wie ich schon hinsichtlich der Porzellan-Bereitung angeführt; und manche Schmuckwaaren und Zierrathen, wie Broschen, Siegelringe, Sandbüchsen u. dgl. sind nur Nachahmungen solcher Schaalen. Als man dieselben zuerst in den Sammlungen von Natur-Erzeugnissen aufstellte, war es weder die Liebe zur Wissenschaft, noch der Ehrgeiz, etwas zu ihrer Förderung zu thun, welche die Sammler dazu vermochten; es war nur das Vergnügen, welche die Betrachtung ihrer bunten Farben, ihrer Zierlichkeit und Eigenthümlichkeiten der Form in Auge und Geist erregte; daher sie denn auch nicht wie heutigen Tages einzeln und mit Auskunftszetteln versehen in besondere Kästchen niedergelegt waren, sondern bunt durcheinander gewürfelt, um durch Gegensätze und Verbindungen aller Art mancherlei von einer kühnen Einbildungskraft eingegebene Figuren zu bilden, während dabei jede Kunst in Anwendung gebracht wurde, um ihre natürlichen Farben zu erhöhen und wohl auch vermeintliche Missgestaltungen zu entfernen. Dieser Geschmack verbreitete sich von den Naturalien-Sammlungen aus weiter, und Formgebilde gleicher Art, aber von grösseren Maassen, wurden in die Gärten eingeführt, wo Tritonen, Meerweibchen und Neptune ganz von Schnecken und Muscheln auftauchten und Wasser hervorquellen liessen, alle sehr zierlich und auf meistens gewaltigen Kinkhörnern blasend*). Bonanni hat in seiner „Recreatio mentis et oculi" zur Erläuterung dieses rohen Geschmacks einige Figuren mitgetheilt, wie sie in den königlichen Gärten zu Versailles zu sehen gewesen, und welche er als die Vollendung von Kunst und Schönheit preist. Als die Holzschnitte Mode wurden, waren Weichthier-Schaalen Lieblingsgegenstände der Nachahmung, und in einem späteren Zeitraume wurden sie auf bewundernswerthe Weise nachgebildet durch Gypsarbeiter, so dass ich öfters mit Vergnügen auf einigen unserer alten Ofenplatten die darauf dargestellten Gruppen von Schaalen studirt und manche so gut getroffen gefunden habe, dass es keine Schwierigkeit hatte, die Arten zu bestimmen. Diese köstliche Arbeit wird jetzt selten mehr gesehen; was ich bedaure, obwohl mich dies dem Vorwurfe einer gewissen Gemeinheit des Geschmackes aussetzt. Aber nie hat ein Künstler von Muscheln eine Anwendung zu so edlem Zwecke gemacht (und dies ist ein schöner Beweis, dass der Genius seine hehren Bestrebungen keineswegs auf ungewöhnliche oder neue Thatsachen aus seinem eigenen Beobachtungskreise gründe, sondern aus jedem alltäglichen und allbekannten Vorgang entwickeln könne, welchen er mit seinem eigenen himmlischen Lichte beleuchtet), als Brunel, welchem das Bohren des Bohrwurms den Plan enthüllt hat, wornach er den Tunnel unter der Themse hindurch führte. Bey einem Besuche, welchen Professor Pictet und Dr. Brewster diesem ausgezeichneten Baumeister machten, sagte er ihnen, dass der

von verschiedenen Schnecken-Arten, welche lose an dünnen Fäden aufgehängt waren, damit der Wind durch ihre Bewegung an einander ein gewisses Rasseln und zugleich durch sein Verfangen in den hohlen Räumen ein pfeifendes Geräusche hervorbringen sollte; denn sie finden viel Vergnügen daran und halten Diess für eine anmuthige Verzierung. Southey's Madoc II, 224.

*) Coeruleum Tritona vocat; conchaque sonanti inspirari jubet, fluctusque, et flumina signo jam revocare dato. Ovid.

Gedanke, worauf sein neuer Plan, den Tunnel vorwärts zu treiben, beruhe, ihm durch die Werkthätigkeit von *Teredo* eingegeben worden seye*). Ist Diess nicht genügend als Ersatz für alle durch diesen Wurm verschuldeten Zerstörungen?

Einige wenige Schaalen sind auch zu religiösen Zwecken verwendet worden. *Achatina perdix Lk.* soll in Ostindien so hoch geschätzt seyn, dass ihre Ausfuhr unter Todes-Strafe verboten worden, möglicher Weise in Folge irgend einer abergläubigen Verehrung vor derselben**). Verkehrt gewundene Abänderungen des *Chank* oder *Turbinella pyrum* werden in China heilig gehalten und zu hohen Preisen bezahlt; die Priester stellen sie in den Pagoden auf, wo sie bei gewissen Gelegenheiten den Kranken Arzneien daraus reichen; auch gebrauchen sie dieselben zur Salbung des Kaisers bei seiner Krönung ***). Blumenbach benachrichtigt uns, dass dieselbe Schnecken-Art von den ärmeren Hindus in Arm- und Finger-Ringen getragen wird. Nach deren Tod werden diese Ringe durch die Verwandten in irgend einen heiligen Fluss geworfen und von keinem aus dem Volke später je wieder aufgenommen; daher der grosse Verbrauch an solchen Ringen und die Wichtigkeit der Fischerei der Schnecken, woraus sie gefertigt werden †). Die Neger von Prince's-Eiland legen eine Schnur *Helix bicarinata* über ihre Stubenthüren als einen ihrem Gotte angenehmen Fetisch, der geeignet ist, dessen Schutz über ihren bescheidenen Herd herabzurufen. Da jedoch diese Schnecke eine von den Konchyliologen sehr geschätzte und daher zum Handels-Gegenstande geworden, so ist die Frömmigkeit der Neger ihrer Habsucht gewichen, und diese Fetische werden nun gegen Tabak, Schnaps, alte Kleider und Spielwaaren umgetauscht ††).

*) Edinb. Encycl. XVIII, 656. — Nach Auseinandersetzung der grossen Zahl und Manchfaltigkeiten der Arten bei Cerithium fügt Lamarck bei: „Da nun die äusserste Verschiedenheit der auf der Oberfläche vorragenden Theile dieser Schnecken, so wie der Regelmässigkeit und Zierlichkeit ihrer Vertheilung fast keine mögliche Form mehr übrig lässt, von welcher hier nicht Beispiele gegeben wären, so kann man sagen, dass die Baukunst bei den Arten dieses Geschlechtes sowohl, als von Pleurotoma und Fusus eine grosse Auswahl von Mustern zu Verzierung der Säulen finden würde, und dass manche dieser Muster der Anwendung sehr würdig wären. Anim. s. vert. VII, 64.

**) Clarke's Travels, Scandinavia I, 75.

***) Dillwyn's descr. catalogue, 569.

†) Elem. of Nat. Hist. 260. — Die Haupt-„Chank-Fischerei" scheint auf Zeylon zu seyn und ist von hinreichender Wichtigkeit, um regelmässig verpachtet und durch eine von der Regierung gegebene Reihe von Vorschriften geregelt zu werden. Sie wirft einen jährlichen Ertrag von 41,100 Reichsthalern ab. Asiat. Journ. 1827, April, p. 469. [1])

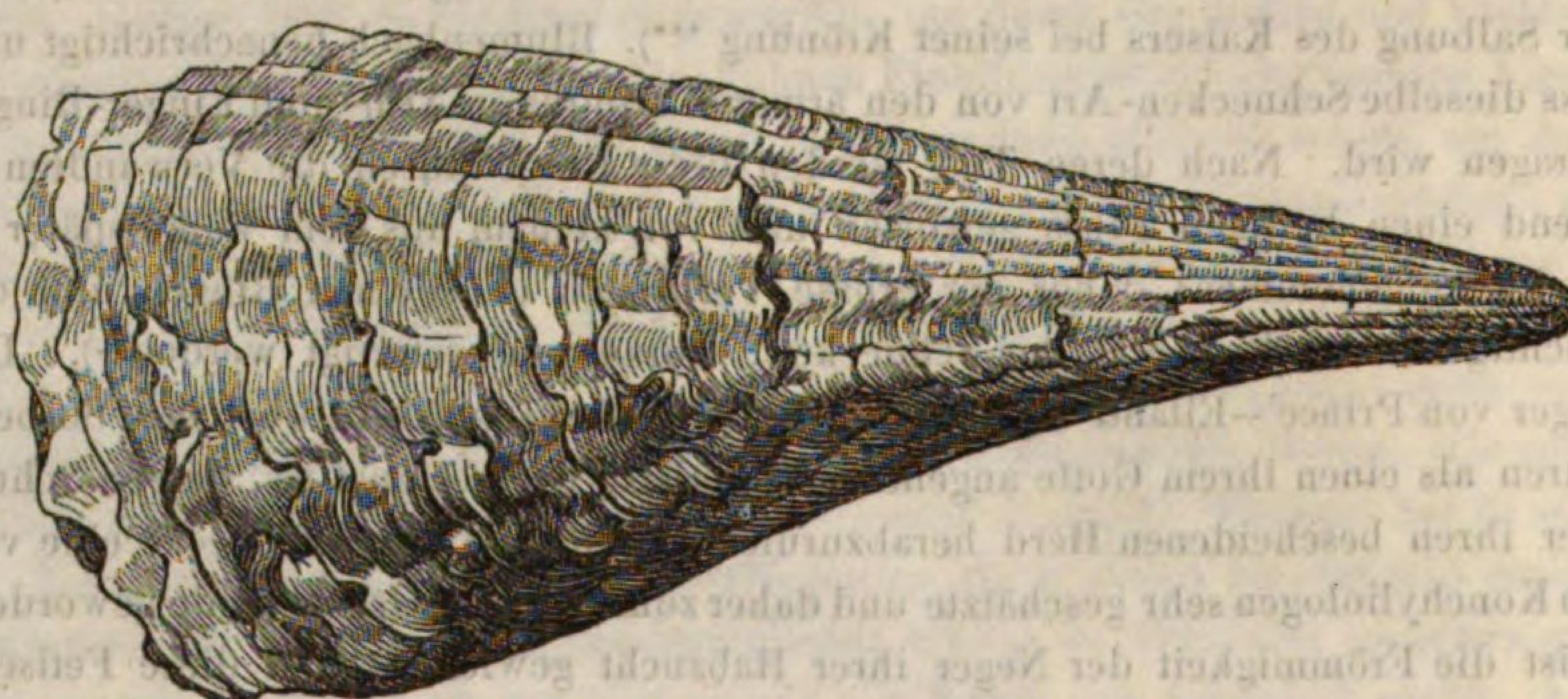
[1]) In einer andern Notiz von St. Johnston wird Voluta gravis = Turbinella napus als Chank bezeichnet, der in bedeutenden Bänken längs der Nordwest-Seite von Zeylon, etwas nördlich und südlich der Insel Manar vorkomme und von Tauchern 3—3½ Klftr. tief heraufgeholt werde. Manches Jahr wurde diese Fischerei um 60,000 Zeylon'sche Dollars verpachtet: Transact. of the Asiat. Society of Great Britain a. Ireland, Lond. 1827, I, 543 ff.; Froriep's Notitz. XVIII, 328; Isis 1838, S. 333 ff. D. Übers.

††) Ann. scienc. nat. XXIV, 27. — Über andere fromme Verwendungen der Schnecken mag der Leser bei: Bonanni Recr. ment. et oculi 77 ss. und im Conchologist's Companion 52 nachschlagen.

In den dunklen Zeitaltern war eine Kamm-Muschel, *Pecten Jacobæus*, vor und auf dem Hute befestigt, das Kennzeichen eines Pilgers vom heiligen Lande*). Auf diesen Gebrauch spielen unsere Dichter und beliebten Schriftsteller oft an**).

Haben die Weichthiere das Ihrige beigetragen, den äusseren Menschen zu schmücken, so ist dagegen weniger von ihnen für dessen wirkliche Bekleidung zu erwarten. Doch wird es Niemanden überraschen, unter denselben auch Nebenbuhler der Seidenraupe zu entdecken; denn die Ansprüche der Seide-spinnenden Mollusken sind sehr wohl begründet. So gibt es eine merkwürdige Sippe, die der Steckmuschel oder *Pinna*, welche eine Art Seide spinnt, woraus man

Fig. 10.



Kleidungsstücke gewoben, die in der ersten Zeit so theuer bezahlt wurden, dass sie nur für den Gebrauch von Kaisern und Königen in Anspruch genommen werden konnten[1]). Diese Seide ist der Byssus, das Tau, womit sich das Thier am

*) Es ist nicht leicht, den Ursprung des Gebrauchs der Pilgrime, Muscheln als Kennzeichen zu tragen, aufzufinden; indessen hängt er jedenfalls mit viel älteren orientalischen Sitten zusammen, als die Reisen der Christen nach dem heiligen Lande sind; seine Geschichte dürfte wahrscheinlich in der Götterlehre der Völker des Ostens zu finden seyn. Clarke's Travels 4., II, 538.

**) So Parnell im Eremiten, Wordsworth u. A. — Alle Pilger zu St. Jacob von Compostella in Spanien kehrten von dort zurück „obsiti conchis", ihre Kleider mit Schnecken und Muscheln bedeckt, welche ihnen daselbst als religiöses Geschenk überreicht worden waren. Fuller Ch. Hist. II, 228. — Über die Anwendung derselben in der Wappenkunde vergl. das schön ausgestattete und ansprechende Werk von Thomas Moule: „the Heraldry of Fish" p. 220—228, Lond. 1842; dann Gibbon's Life p. 15.

[1]) Aristoteles und Plinius scheinen diesen Gebrauch noch nicht gekannt zu haben; denn der Kleiderstoff, welchen die Alten Byssus genannt, wurde aus den Fasern verschiedener Pflanzen gefertigt und hat allerdings dem, oder richtiger der Muschel-Byssus (ἡ βύσσος) den Namen geliehen. Erst 200 Jahre nach Christo findet man eine Spur desselben, indem Tertullian sagt: „nec fuit satis tunicam pangere et serere ni etiam piscari vestitum contigisset: nam et de mari vellera quo (quibus) mucosæ lanositatis plautiores conchæ comant" (Tertull. liber de pallio, recens. C. Salmasius Lugd. Bat. 1656, 8. p. 45 et 218). Später sprechen Basilius und im 6. Jahrhundert Procopius davon; und endlich sagt Phile (de animalium proprietate c. 88), die Pinna erzeuge ein bewundernswerthes Büschel Haare, als ob sie es aus den Eingeweiden der Spinne entnehme, dessen glänzende und zarte Feinheit, in die gelben Locken der Jungfrauen gebunden, lustige Freier anziehe. Vgl. A. Müller in Wiegm. Arch. 1837, I, 2—3.

Felsen befestigt, wie es die Miesmuschel thut. Im rohen Zustande heisst diese Seide bei den Italienern Lana penna; ihre Fäden sind äusserst fein, in ihrer ganzen Länge von genau gleicher Dicke und gleicher Stärke. Man reiniget sie von anhängendem Schmutz durch Waschen in Seifenwasser, Trocknen und Ausreiben mit den Händen. Dann wird sie mit hornenen und später zu feineren Zwecken mit eisernen Kämmen oder Karden bearbeitet, so dass von einem Pfund grober Fasern zuletzt nur drei Unzen feiner Fäden zurückbleiben. Wenn sie dann mit etwa einem Drittel wirklicher Seide gemengt ist, wird sie am Rocken gesponnen und zu Handschuhen, Mützen, Strümpfen und anderen Kleidungs-Stücken verstrickt, indem sie nun einen Stoff von schön braun-lohgelber Farbe, wie am goldglänzenden Rücken mancher Fliegen und Käfer, bildet, der jedoch, da er sehr leicht von den Motten zerfressen wird, in feines Linnen eingeschlagen werden muss. Ein Paar Handschuhe kostet an Ort und Stelle etwa 4 Gulden, ein Paar Socken 6—7; indess ist der Handel nicht sehr ausgedehnt und die Bearbeitung auf Tarent beschränkt*). Ein Paar Handschuhe wird im Britischen Museum zur Ansicht aufbewahrt.

Der köstlichste und glänzendste Farbstoff, wovon wir in der Geschichte lesen, wird von einem Weichthiere geliefert. Es ist diess der Tyrische Purpur, „diese berühmte Farbe so voll Würde und Majestät, dass die Römischen Liktoren mit ihren Stäben, Hellebarden und Äxten den Weg vor ihr her öffneten; sie ist es, welche die Kinder der Fürsten und Edelleute schmücket und bezeichnet; sie unterscheidet den Staatsrath vom Ritter; sie wird herbeigeholt und angelegt, wenn man Opfer bringt, um den Zorn der Götter zu versöhnen; sie verleihet Glanz jeder Art von Kleidung; unsre grossen Feldherrn, unsre siegreichen Kriegshelden weben beim Triumphzuge diesen Purpur in ihren Mantel, mit Gold dazwischen durchflochten und durchstickt. Kein Wunder daher, wenn Purpur so gesucht ist, und man mag die Menschen entschuldigen, wenn sie wie thöricht nach Purpur laufen"**). Der Farbstoff ist von den Phöniziern entdeckt worden, und Aristoteles und Plinius geben beinahe dieselben Berichte über die Art und Weise, wie man ihn gewann. Sie erzählen uns, dass die Flüssigkeit in einem durchscheinenden ästigen Gefässe oder einer Vene hinter dem Halse des Thieres enthalten ist und Anfangs die Farbe und äussere Beschaffenheit eines dicken Rahms besitzt. Sind die Thiere klein, so zerstösst man das Ganze in einem Mörser; sind sie gross, so löset man den Behälter des flüssigen Farbstoffes aus deren Körper heraus und mischt den Stoff mit einer beträchtlichen Menge Salz, um ihn gegen Fäulniss zu schützen. Er wird dann mit 5—6mal so viel Wasser verdünnt und in bleiernen oder zinnernen Gefässen 8—10 Tage lang mässig heiss gehalten, während man ihn zur Entfernung aller Unreinigkeiten oft abschäumt. Soll nun hiernach die Wolle gefärbt werden, nachdem sie vorher gewaschen ist, so taucht man sie ein und hält sie 5 Stunden lang darin, nimmt sie dann heraus, lässt sie kalt werden, taucht sie auf's Neue ein, und so fort, bis die Purpur-Färbung vollkommen geworden ist***). Es geht aus diesem Berichte klar hervor und wird durch andere Zeugnisse bestätigt, dass ein einschaaliges Weichthier den Farbstoff lieferte, und man kann nicht

*) Edinb. Encycl. XII, 372.

**) Holland's Plinius I, 258.

***) Thomson's Hist. of Chemistry I, 91.

zaudern, die Meinung Bruce's, des Abyssinischen Reisenden, als ganz ungegründet zu verwerfen, dass die Purpur-Schnecke nur eine Erfindung der Tyrer gewesen seye, um ihre Kenntniss der Kochenille darunter zu verbergen*).

Die genaue Bestimmung der Schnecken-Art jedoch, welche den Purpur geliefert, ist Gegenstand besonderer Untersuchungen und einigen Streites gewesen. Denn hier sowohl, wie in Bezug auf viele andere Gegenstände der Naturgeschichte sind die Beschreibungen der Alten so unbestimmt, dass es unmöglich ist zur Gewissheit zu gelangen. Doch kann man aus Plinius' Bericht mit Sicherheit entnehmen, dass es mehre brauchbare Arten gab, welche sämmtlich zu den Sippen *Murex* und *Buccinum* Lin. gehört haben, und wovon die eine an den Küsten von Tyrus, eine andere oder vielleicht die nämliche an der Afrikanischen Insel Meninx oder Zerbi und bei Getulia, eine dritte bei Laconica in Europa einheimisch war; diese letzte gab einen Purpur von ungleicher Stärke der Färbung, was, wie man glaubte, von Futter und Boden abhängig war**). Fabius Columna, ein Neapolitanischer Edelmann und der beste Bürge in dieser Frage, glaubt, dass die *Purpura* des Plinius der *Murex trunculus* Linné's (Fig. 11) seye, eine der gemeinsten Schnecken im Mittelmeere***), während das *Buccinum* des Römischen Naturforschers *Purpura patula* Lmk. seyn mag; doch ist die Übereinstimmung der äusseren Merkmale mit dem letzten weniger genau. Die *Purpura lapillus*, so gemein an den Europäischen Küsten, könnte leicht die wichtigste unter den kleineren Purpurschnecken gewesen seyn; unmöglich aber können wir Lesson's Vermuthung [1]) beistimmen, dass das alte Purpur-gebende Buccinum die *Janthina fragilis* gewesen sey, weil die farbige Flüssigkeit dieses eigenthümlichen Weichthiers bei ihrer Ausscheidung purpurfarbig seye †); sie ist aber in einer Drüse enthalten, ganz verschieden von der Beschaffenheit einer Vene und von sehr geringer Dauerhaftigkeit, welche

Fig. 11.



Murex trunculus. (1/2 Gr.)

*) Bruce's Travels I, 63, Introd.

**) Purpur-Farbe wurde gewonnen von Murex, Purpura und Conchylium; Plinius erwähnt auch Buccinum und Pelagium. Das Buccinum allein wurde nicht angewendet, gab aber mit Pelagium gemischt eine gesättigte prächtige Farbe. Der Purpur von Conchylium scheint weniger dunkel, als der von Purpura gewesen zu seyn. Plinius unterscheidet drei Abstufungen der Farbe: Tyrium oder Purpura, Amethystinum und Conchylium. Das erste sah wie geronnenes Blut oder dunkles Karmosinroth aus; das zweite wie Amethyst oder Violblau; das dritte war nelkenfarben oder blau, wie bei den Pflanzen Heliotropium, Malva und Viola scrotina. Er sagt auch, Conchylium habe einen starken widerlichen Geruch und gleiche an Farbe dem Meere während eines Sturmes.

***) Dr. Wilde hat bewiesen, dass es allerdings eine und zwar eine der hauptsächlichsten Arten gewesen ist. Ann. nat. hist. III, 271.

Nach Salis Reise S. 368 besteht der Monte Testaceo bei Tarent fast ganz aus Schaalen des Murex brandaris, die er als Abfälle der Purpur-Bereitung der Alten bezeichnen möchte. Vielleicht indess sind sie tertiär.

†) Journ. de Pharmacie 1827, Dec. p. 601; dann: Loud. Magaz. nat. hist. I, 389.

[1]) welche er z. Th. auf die bei Plinius ebenfalls vorkommende Benennung: Pelagia, Hochmeer-Bewohner, stützt. D. Übers.

doch gerade die Eigenschaft war, die dem ächten Purpur seinen wesentlichen Werth verlieh. Die nämlichen Gründe hindern uns, der Ansicht derjenigen beizupflichten, welche *Aplysia depilans* und *Scalaria clathrus* unter die Purpur-Schnecken rechnen *). Bei der Einfachheit der Kunst, mit dem Tyrischen Purpur zu färben, — da die Flüssigkeit bloss mit dem Gewebe zusammengegossen und nachher dem Lichte ausgesetzt wird, ohne Anwendung irgend eines Beitzmittels, — ist ihre frühzeitige Entdeckung nicht befremdend. Es war daher die erste Farbe, welche der Mensch fähig war, in dauerhafter Weise auf Wolle und Leinen zu befestigen, und die Entdeckung ist in Fabel gehüllt. Während ein gewisser Herkules mit seiner Liebsten und ihrem Hunde an der Küste herumschlenderte, nahm der letzte mit seinem Maule eine Schnecke auf, welche die Wogen an den Strand geworfen hatten, und seine Lippen wurden mit dem Purpursafte gefärbt. Das Weib war erstaunt über die Schönheit der Farbe und wünschte sich ein mit diesem Purpur gefärbtes Kleid; und dieser Wunsch genügte, um die Erfindungsgabe ihres Geliebten zu erregen, welchem es sofort gelang, demselben zu genügen. Man nimmt an, dass diese Entdeckung 1400 bis höchstens 1500 Jahre vor der christlichen Zeitrechnung gemacht worden seye; und es war vielleicht der wichtigste Handelsartikel von Tyrus „als ihre Kaufherren Prinzen waren und ihre Händler die vornehmsten in der Welt“. Dichter und Naturforscher haben die Schönheit und Dauerhaftigkeit gepriesen; aber der Stoff war zu spärlich zu erhalten und daher so kostspielig, dass man ihn aufbewahrte, um die Vorhänge der Tempel und die Amtskleider der Priester und Könige damit zu färben. Die Farbe des besten Purpurs gleicht der des geronnenen Blutes; aber durch mancherlei Mittel wusste man verschiedene Schattirungen desselben hervorzubringen, und der Stoff wurde oft zuerst auf die eine Weise gefärbt und dann in eine stärkere Flüssigkeit getaucht, um seine Farbe reicher und glänzender zu machen. Wolle, welche diese doppelte Tyrische Farbe (dia bapha) erhalten, war so theuer, dass unter der Regierung des Augustus das Pfund mit ungefähr 432 Gulden bezahlt wurde. Für den Fall aber, dass Diess nicht genügte, um ausser den höchsten Würdenträgern des Staates Alle von dem Gebrauche auszuschliessen, wurde Jeder mit strengen Strafen und selbst dem Tode gesetzlich bedroht, der solche Kleider trüge, ohne wenigstens der Würde eines Imperators zu geniessen. Die Kunst dieser Färbung wurde endlich nur noch von wenigen von den Kaisern ernannten Personen ausgeübt, kam dadurch eine Zeit lang ganz ausser Gebrauch und ging gegen den Anfang des 12. Jahrhunderts gänzlich verloren, so dass man einige Jahrhunderte hindurch den Verlust des berühmten Purpurs als unersetzlich betrachtete und beklagte.

Obwohl indessen diese Kunst verloren war an den Orten, wo sie entstanden und welche sie reich gemacht, wurde sie auf der Britischen Insel zur nämlichen Zeit ausgeübt, wo die Gelehrten ihren Verlust beklagten, indem sie daselbst wahrscheinlich mehr einheimisches Erzeugniss, als durch fremden Handel eingeführt war, und vielleicht ist es keine irrige Vermuthung, dass Diess die Farbe war, wodurch „unsere nackten Ahnen ihre kräftigen Glieder mit geheimnissvollen Formen bedeckten, Ägyptischen Obelisken gleich“. Der ehrwürdige Beda, welcher im 8. Jahrhundert schrieb, erwähnt dieser Kunst als einer damals bekannten

*) Edinb. n. philos. Journ. V, 403.

Sache, und war bekannt mit der Schönheit und Dauerhaftigkeit der Farbe *). Dasselbe wird bestätigt von Richard von Cirencester**), so findet sich angegeben in einer Übersetzung von Higden's Polychronicon vom Jahre 1387 ***). Die Sprache dieser Schriftsteller lässt unterstellen, dass jene Kunst bekannt und in Anwendung war; sie scheint aber bei ihrer geringen Nützlichkeit allmählich auch hier ausser Gebrauch gekommen und endlich das Geheimniss einiger weniger Familien geworden zu seyn, welche es als solches ihren Nachkommen überlieferten. Im Jahre 1684 hatte William Cole aus Bristol in Erfahrung gebracht, „dass eine gewisse Person, am Meere in irgend einem Hafen oder einer Bucht in Irland lebend, sich viel damit erwerbe, dass sie feine Leinwand für Damen u. dgl. schön und dauerhaft in Karmosin färbe", wozu der Farbstoff „aus einem Schaalthiere" entnommen werde. Diess veranlasste ihn, einige Versuche mit den gewöhnlichen Schaalthieren der Britischen Küste anzustellen, und nach verschiedenen Proben gelang es ihm, das Gesuchte in *Purpura lapillus* zu finden. Zerbricht man die Schaale sorgfältig, sagt er weiter, „so kommt eine weisse Vene, welche quer in einer kleinen Furche nächst dem Kopfe des Thieres liegt, zum Vorschein", genau wie Diess Aristoteles beschreibt, und in diesem Gefässe ist ein weisslicher klebriger Saft enthalten, womit das Linnen gefärbt wird †). Jussieu machte 1709 ähnliche Beobachtungen an der Französischen Küste, welche im folgenden Jahre von dem berühmten Réaumur wiederholt wurden, der einen sehr anziehenden Bericht über diese Forschung in der Histoire de l'Académie des sciences naturelles von 1711 mittheilt. Réaumur entdeckte auch, dass die Eier-Blasen der Purpura den Purpur in grösserer Menge und mit weniger Schwierigkeit liefern, als das Thier selbst. Diese Blasen sind von Sack-Form und Weitzenkorn-Grösse und hängen in Trauben beisammen unter überragenden Felsen; und obwohl Réaumur selbst nie darüber in's Reine kommen konnte, ob Diess die Eier der *Purpura* seyen, oder die eines Thieres, wovon dieselbe lebt, so kann über die Natur derselben doch weiter kein Zweifel seyn. Die Versuche dieses Naturforschers sind später von Andern wiederholt worden, so dass die Natur der Farbe jetzt wohl bekannt ist [1]). Es ist sogar auch nachgewiesen worden, dass die Chine-

*) Die Stelle seiner Schrift wird von Dr. Lister in einem Aufsatze über diesen Gegenstand angeführt, der in der Philos. Transact. v. 1693, S. 645 steht, mit den Worten: „Variis conchyliorum generibus exceptis in quibus sunt et musculæ, quibus inclusam sæpe margaritam omnis quidem coloris optimam inveniunt, id est et rubicundi et purpurei et hyacinthi et prasini, sed maxime candidi, sunt et cochleæ satis superque abundantes, quibus tinctura coccinei coloris conficitur. Cujus rubor pulcherrimus nullo unquam solis ardore, nulla valet pluviarum injuria pallescere; sed quo vetustior, eo solet esse venustior. Hist. eccles. gent. Angl. lib. I, cap. I.

) Desc. of Britain 28. *) Buch I, Cap. 38 von „Bretayn."

†) Philos. Transact. XV, 1280.

[1]) Auch J. Plancus (de Conchis minus notis, Venetiis 1739, 4., cap. 22, p. 28), Amati (de restitutione purpurarum), Rosa (delle porpore e delle materie vestiarie presso li antichi, Modena 1786, 8.) und Olivi (Zoologia Adriatica, Bassano 1792, 4., im 2. Kap. S. 156—163 u. 303—306) haben sich mit den Weichthieren des Mittelmeeres, welche Purpurstoff liefern, und mit den Mitteln seiner Darstellung beschäftigt. Es ist da von Murex trunculus und brandaris (wo Olivi keinen Purpur finden konnte), von Scalaria clathrus, Janthina, Buccinum lapillus, B. reticulatum und Nucula nucleus und besonders Cassidaria echinophora die Rede; aber auch von Ulva

sen von einer ähnlichen Farbe Gebrauch machen; und in der neuen Welt haben nach Don Antonio de Ulloa die Eingebornen der Provinzen Guayaquil und Guatimala dieselbe seit undenklichen Zeiten aus gewissen Seeschnecken, etwa von der Grösse einer Nuss, gezogen. Diese Farbe wird ihrer Seltenheit wegen hoch unter ihnen geschätzt, und wirklich sieht man kaum irgend etwas anders damit gefärbt, als Halsschnüre, Säume, Fransen und solche leichte Dinge*).

Die Spärlichkeit der färbenden Flüssigkeit und die Entdeckung der Kochenille haben den Tyrischen Purpur als Handelswaare ausser Gang gesetzt. Dr. Bankroft glaubt jedoch, es könne noch Gewinn bringen, feine Mousseline, die nur weniger Farbe bedürfen, damit zu färben oder zu bedrucken, und Montagu empfiehlt ihn angelegentlich, um Linnen zu zeichnen, weil die Farbe beim Waschen immer lebhafter wird und, so viel bekannt, durch kein chemisches Mittel zerstört werden kann. Er übertrifft in der That alle thierischen Farben an Dauerhaftigkeit und Unveränderlichkeit sowohl, als in der Einfachheit der Anwendung. Er ist nach Dr. Bankroft „im eigentlichen Sinne und vorzugsweise berechtigt, als ein selbstständiger“ Farbstoff ausgezeichnet zu werden, indem er sich durch die einfachste Anwendung auf Linnen und Baumwolle bleibend befestigen lässt, ohne irgend welche Vorbereitung oder Beimischung; er ist bewundernswürdig durch die eigenthümliche Beständigkeit, womit er die Reihe der Zwischenstufen nach der Ordnung des Farben-Prismas durchläuft, bis er endlich, einer weiteren Veränderung unfähig, jenen Purpurschein annimmt, welchen zu entfalten ihn der Schöpfer der Natur zu irgend einem unbekannten Zwecke befähigt hat, und alles Diess, wenn ich mich so ausdrücken darf, einer Menge kräftiger chemischen Agentien zum Trotz, deren Einfluss äussersten Falls die letzte Vollendung dieser Bestimmung um einige Stunden aufzuhalten vermag**). Die in dieser Stelle erwähnten Veränderungen sind folgende: Die Flüssigkeit ist in dem Thiere sowohl, als im Augenblicke ihrer Aussonderung aus demselben rahmfarben oder hat, wie Réaumur sich geschickt ausgedrückt hat, das Ansehen und die äussere Beschaffenheit eines wohl-ausgebildeten Eiters. Mit dem Kleide verbunden erscheint sie zuerst von angenehm lichtgrüner Färbung, welche, dem Lichte ausgesetzt, stufenweise an Stärke zunimmt bis zu einem tiefen Grün und endlich vollen Seegrün; dann geht sie in ein lebhaftes Blau über, welches bald

atropurpura, der Fucus-Art, aus welcher die Alten bereits eine Purpurfarbe gewonnen haben. Nucula gibt jedesmal, wenn man sie öffnet, einen Tropfen Purpursaft von sich (wie schon Plinius bemerkt haben soll) und kann Diess, wieder in's Wasser gesetzt, zu verschiedenen Zeiten wiederholen; sie heisst deshalb bei den Fischern „Sangue di Turco, Türkenblut“. Cassidaria schwitzt nur, wenn man sie auf heisse Kohlen legt, einen rothen Saft aus, wie Arterien-Blut, der an der Luft eintrocknet und an Kleiderstoffen haftet; die rothe Färbung entsteht erst auf der Kohle.

*) Gent. Mag. XXIII, 461. Es waltet noch eine eigenthümliche Meinung in dieser Beziehung, die sehr merkwürdig ist: dass nämlich das Gewicht des Thieres und die Farbe des Saftes nach den Tages-Stunden wechseln, und dass zu einer gewissen Stunde des Tages das Thier am schwersten und die Farbe am vollkommensten seye. Diess ist bei den Händlern zu Nicoya eine so wohlbekannte Sache, dass die Stunden, wo die Thiere gewogen und abgeliefert werden müssen, immer ausdrücklich bei den Händeln und in den Verträgen festgesetzt werden.

**) Bankroft on permanent colours I, 158.

einen rothen Schein gewinnt und zuletzt bis zu einem sehr tiefen Purpurroth zunimmt. Licht und Luft können nicht mehr thun; wenn aber das Kleid jetzt mit heissem Wasser und Seife gewaschen wird, so geht es durch letzte in ein wirklich glänzendes Karmosin über, welches kein nachheriger Process mehr verändern oder schwächen kann. Während das Kleid, noch nass von der Farbe, in der Sonne liegt, haucht es einen strengen stinkenden Geruch aus, wie von Knoblauch und Assa foetida zugleich*); zwar weiss ich nicht, wie es sich damit bei dem alten Verfahren verhielt: indessen vermuthe ich, das Solches eine den Aussonderungen aller Purpur-Schnecken zukommende Eigenschaft ist, obwohl die Ausdrucks-Weise des Plinius anzudeuten scheint, dass der stinkende Geruch nur den geringeren Sorten zukam. Dem Lichte ausgesetzt durchläuft die Farbe alle angeführten Veränderungen in wenigen Minuten und, wenn das Licht oder die Wärme sehr gross ist, folgen dieselben so schnell aufeinander, dass man die Zwischen-Töne der Färbung nicht wahrnehmen kann. Durch Mässigung des Lichtes dagegen wird der Hergang verlängert, und wenn man dasselbe ganz ausschliesst, so tritt gar keine Veränderung ein, sondern die Farbe beharrt auf ihrem natürlichen blassen Gelb und kann Jahre lang so beharren, bis durch einen Licht-Zutritt ihre schlafenden Kräfte geweckt werden. Dr. Bankroft bewahrte Linnen-Stücke, die damit gefärbt waren, zwischen den Blättern eines Buches ohne irgend eine merkliche Veränderung neun Jahre lang auf, wornach sie dem Lichte ausgesetzt, demselben Wechsel unterlagen und alsbald dieselbe glühende Purpurfärbung annahmen, wie die frisch in die Farbe getauchten Stücke. Es gibt zwei Wege, um diese merkwürdige Reihe von Farbe-Änderungen zu erklären. Man kann mit Berthollet annehmen, dass sie herrühren von immer neuen Mengen Sauerstoffs, welche die Basis des Stoffes hintereinander aus der Luft aufnehme; aber, obwohl mehre gute Chemiker dieser Erklärung beigetreten sind, so scheint Dr. Bankroft doch genügend bewiesen zu haben, dass gerade das Umgekehrte stattfinde: Die Basis trennt sich von einem überflüssigen Theile Sauerstoffs, welcher zu irgend einem unbekannten Zwecke mit dieser Flüssigkeit in dem Weichthiere in der Art verbunden ist, dass nur das Licht ihn ausscheiden kann, wie Diess auch der Fall ist bei Hornsilber, welches durch die Sonnenstrahlen purpurfarbig wird, bei Pflanzen, welche im Dunkel erwachsen weiss geblieben sind und erst am Lichte grün werden, bei Pfirsichen, schwarzen Trauben und anderen Früchten, welche ihre eigenthümlichen Färbungen durch keinerlei Hitze-Grad erlangen und immer weiss oder grün bleiben, wenn sie der Einwirkung der Sonnenstrahlen entzogen bleiben**).

*) Cole in Philos. Transact. XV, 1280.

**) Bankr. on perman. Colours I, 145. Dieses Werk enthält die vollständigste und beste Abhandlung über den Tyrischen Purpur, die ich je zu lesen Gelegenheit hatte. Ausser den schon genannten Schriften kann der Leser aber noch nachsehen: Aristoteles Hist. Animal. l. V, cap. 13; — Edinb. Encycl. VIII, art. Dying; — Thomson's hist. roy. soc., Zool. IV.; — Montagu's Test. Brit. Suppl. 105, 108, 120. — Aldrovandus hat Alles gesammelt und durcheinander geworfen, was vor seiner Zeit über diesen Gegenstand geschrieben worden, setzt aber die Geduld des Lesers auf eine harte Probe; — [dann auch Leiblein in Ann., sc. nat. 1828, XIV, 177—206, t. 10, 11].

Ein anderer Gegenstand von hoher Wichtigkeit für die Künste ist die Chinesische oder Indische Dinte, von welcher man ganz allgemein angenommen hatte, sie werde aus der schwarzen, vom sog. Dintenbeutel gewisser Armschnecken abgesonderten Flüssigkeit und insbesondere, nach Bosc, der *Sepia rugosa* bereitet. Wie fest Diess aber auch behauptet worden ist, so kann man doch nicht sagen, dass es sich als verlässig bestätigt habe; wenigstens hat Abel Rémusat nichts darüber bei Chinesischen Schriftstellern finden können*). Die sogenannte Sepia jedoch besteht fast ganz allein aus der Absonderung der Armschnecke; und aus verschiedenen Stellen bei Lateinischen Schriftstellern erfahren wir, dass dieselbe schon zu ihrer Zeit statt der Schreib-Dinte in Gebrauch war. In Italien wird eine solche Dinte aus erwähntem Stoffe bereitet, welche nach Cuvier von der ächten Chinesischen nur durch etwas geringere Schwärze verschieden ist. Die Flüssigkeit — die von *Octopus* und *Loligo* besser ist, als von *Sepia* — wird aus dem Zellgewebe ihrer Dintenblase im Zustande eines dicklichen Breies ausgedrückt, welcher sich leicht von selbst im Wasser vertheilt und eine grosse Menge desselben schwarz färbt [1]). In einem Gefässe gesammelt wird er in wenigen Stunden trocken und sondert sich in Schuppen wie die Chinesische Dinte.

Lichtenstein fand den Saft der *Heledone moschata* eben so schwarz, aber weniger dickflüssig und in viel geringerer Menge, als bei *Sepia officinalis*, und durch Moschusgeruch ausgezeichnet. Flecken vom Safte der *Sepia* auf Leinwand konnten nach dem Trocknen mit Seife nicht mehr ausgewaschen werden. Bei *Loligo* war der Saft weniger tief gefärbt, ebenso zähe, aber in viel unbeträchtlicherer Menge, als bei *Sepia*. [2])

Mit dieser Bereitung fertigte Cuvier die schönen Zeichnungen, welche seine Abhandlung begleiten, und glaubt, es dürfte an jeder Küste, wo diese Kopffüsser häufig sind, nicht schwer seyn, einen kleinen Gewerbs-Zweig damit in's Leben zu rufen**). Ich glaube Das nicht; denn nach den Versuchen von Bankroft ist die rohe Dinte der Armschnecken, obwohl hinreichend dauerhaft, anderen Einwürfen ausgesetzt. Die Striche der Feder sind nicht gleichmässig schwarz, weil die kohligen Theile nicht gleichmässig durch die Flüssigkeit vertheilt sind, welche überdiess der Fäulniss unterworfen und in ihrem natürlichen Zustande zur langen Aufbewahrung als flüssige Dinte nicht geeignet ist, man sondere denn zuvor die kohlige Materie von dem thierischen Schleime und mische sie mit einer Auflösung von Gummi arabicum ***).

Die Perlmutter, welche auf so vielfältige Weise zu Verzierungen verwendet wird, wird von demselben Weichthiere, welches die Perlen liefert, und von einigen Verwandten, die in den nämlichen Meeren vorkommen, erzeugt.

Die Perlmutter, welche hier so kurz abgethan wird, verdient doch wohl eine grössere Beachtung unter den angeführten Schaalen. Wenn sie auch in Europa jetzt nicht mehr den Werth wie früher besitzt, so hat man sie doch ehedem, wie in

*) Cuv. règne anim. III, 11.

1) Lichtenstein konnte von einer Sepia ungefähr ³/₄ Unzen sammeln, ohne den Vorrath dieses Saftes ganz zu erschöpfen.

2) Wiegm. Arch. 1836, I, 125 ff.

**) Mém. sur les Mollusqes. I, 4, 5.

***) On Colours, II, 431.

ganz China, Japan, Indien, Persien, Arabien u. s. w. zum Einlegen der köstlichsten Meubles verwendet, während sie jetzt fast nur noch zu Messerstielen, Spielwerken und Knopfwaaren und in Palästina und dem katholischen Süd-Europa etwa noch zu Kreutzen und anderen „heiligen Waaren" dient. Sie besteht aus der zuweilen bis gegen 1'' dicken inneren Schicht der 1½'—2' Breite erreichenden flachen Schaalen von *Avicula margaritifera Lk.*, derselben Muschel, welche die Perlen liefert, wovon sich denn eben auch der Name Perlmutter herschreibt. Die mögliche Verwerthung der Schaalen als Nebenertrag wird bei Benutzung und Pachtung der Perlen-Fischereien allerdings mit in Anschlag gebracht und grossentheils in dem Handel abgesetzt, welcher von Ostindien und dem rothen Meere aus über Asien, Afrika, Europa und Amerika betrieben wird, da die wenigen in Amerika selbst gewonnenen Perlmuscheln für den dortigen Bedarf nicht hinreichen; dennoch ist ehedem auch aus Westindien eine Zeitlang Perlmutter nach Europa eingeführt worden. Wie gross allein in Holland der Umsatz in diesem Artikel gewesen, entnehmen wir aus Holländischen Handels-Berichten für einzelne zufällig aufgegriffene Jahre, wie sie Beckmann (Waarenkunde II, 193—227) zusammenstellt, und die man aus ähnlichen Quellen leicht weit mehr vervollständigen kann. Es verkaufte nämlich die Niederländische Ostindische Handelsgesellschaft

im Jahre 1776 überhaupt	7000 Pfd.	im Jahre 1780 waren	7150	Stück oder Pfd.? vorräthig.	
„ „ 1777 „	4295 „	„ „ 1785 „	13778		
„ „ 1778 „	9016 „	„ „ 1792 „	1957		
„ „ 1779 „	7614 „				

1752 brachte ein Schwedisches Schiff 2165 Pfd. aus China, nebst vielen Perlmutter-Waaren, und
1790 brachten 7 Holländische Schiffe 1228 Stücke aus Ostindien
„ „ ein Dänisches Schiff 5095 „ „ China.

Die Englische Gesellschaft führte in den 4 Jahren 1789—1792 für 5645 (oder jährlich 1411) Pfd. Sterling nach Europa und verkaufte für 1883 Pfd. an's Ausland. Im November 1773 wurden in Frankreich 7763 Pfd. rohe Perlmutter verkauft, und im Jahre 1794 führte ein Schiff aus Manila 255 Kisten voll nach Hamburg ein. Der Preis zu Amsterdam war
1780 = 8½—9 Stüver Banco für's Stück (?),
1792 = 11—12 „ „ „ „
1781 = 10—20 „ Courant das Pfd.
1780 = 35—70 „ „ das Stück (als Apotheker-Waare, wobei bemerkt wird, dass die theuersten Stücke 2 Pfd. schwer sind). Daneben bezieht Spanien seinen Bedarf von den Philippinischen Inseln, und nach Süd-Europa geht viel Perlmutter aus dem Rothen Meere ein, jedoch mehr in schon verarbeiteter Form. Nach Mengin (Ég. tabl. de Commerce) liefert das Rothe Meer allein jährlich 60,000 Okkes von je 400 Drachmen nach Ägypten, wovon wieder 15,000 in's christliche Europa gehen. Besondere Aufmerksamkeit erregte zu Ende des vorigen Jahrhunderts ein 578 Karat wiegender Auswuchs aus einer Perlenschaale, welcher, wahrscheinlich nicht ohne Nachhülfe der Kunst, einige Ähnlichkeit mit einem schlafenden Löwen gehabt haben und als Merkwürdigkeit in Ostindien für 40,000 fl. angenommen worden seyn soll. Aus der Erb-

schaft eines Zweibrücken'schen Agenten Sanders kam er an Daniel Gildemeester Janz in Amsterdam, der ihn 1779 in Petersburg zu 10,000 fl. ausbot. Pallas hat ihn in seinen Neuen Nordischen Beiträgen II, 354, T. 4, Fig. 4, beschrieben und abgebildet. Ehedem, im 16.—17. Jahrhundert, sollen die Perlmutterschneider, welche die Perlmutter-Röschen u. dgl. verfertigten, in Nürnberg ein besonderes Handwerk gebildet haben, während die jetzige Verarbeitung durch Meubles-Schreiner, Drechsler u. dgl. geschieht. Die Römer scheinen die Perlmutter noch nicht gekannt oder benutzt zu haben; man findet sie nicht unter den erhalten gebliebenen Arbeiten derselben, und selbst das Wort *mater perlarum*, sowie die von Salmasius herstammende Übersetzung in *μαργαρόμητρα* sind neuern Ursprungs. Wohl aber haben die Römer oft die Fussböden ihrer Tempel, Bäder u. s. w. mit einer Schicht Flussmuscheln (*Unio*) unterlegt, wie es scheint, um sie trocken zu halten. Indessen liefern auch *Nautilus Pompilius, Argonauta Argo, Haliotis* und mehre *Turbo*- und *Trochus*-Arten Perlmutter-ähnliche Stoffe, welche jedoch ihrer Dünne, Kleinheit, gewölbten und unebenen Formen wegen nicht zu denselben Zwecken verwendet werden können. Wenn von *Nautilus Pompilius* die äussere Rinde weggebeitzt oder weggeschnitten wird, so kommt eine herrliche Perlmutter-Lage zum Vorschein; man hat daher zuerst in China allerlei Bilder darauf gravirt, und diese von Beckmann a. a. O. S. 212 ausführlicher beschriebene Kunst ist nachher nach Europa übergegangen und zu hoher Vollkommenheit gediehen, durch welche sich mehre Holländische Künstler, wie Bellekin, Evans 1660, Isaac Roener 1711, Barkhuysen und ein Casseler, Alban de la Villette, berühmt machten. Die nach Entfernung der äusseren Rinde ebenfalls Perlmutter-artigen *Turbo*-Arten sind vorzüglich *Turbo olearius* von den Mollucken, *T. sarmaticus, T. marmoratus* u. a.; doch behandelt man in Südfrankreich fast alle kleineren *Trochus*-Arten auf dieselbe Art und setzt sie dann symmetrisch zu allerlei Figuren zusammen. Mehre grosse *Haliotis*-Arten sind ein gemeiner, in vielen Handlungen vorzufindender Perlmutter-Stoff; am ausgezeichnetsten aber ist die *Haliotis Iridis*, welche nur zu klein und zu selten ist, um sie verwenden zu können. Auch *Placuna placenta* wird von den Chinesen zu eingelegten Arbeiten benutzt.

Cameen schneidet man aus einigen dicken Schaalen mit einer inwendigen Perlmutter-Schicht.

Diese Art von Cameen sind zu Ende des vorigen Jahrhunderts zu Neapel und zu Trapani in Sicilien aufgekommen, wo Typa und Mazarielli als die Erfinder genannt werden [1]). — Aus allerlei kleinen und grossen, theils einfach verwen-

[1]) Die hierzu brauchbaren Schaalen-Stücke sind nur $1\frac{1}{2}'''$ dick und bestehen aus 3 verschiedenen Lagen. Die erste wird ganz weggenommen; die zweite ist die härteste, etwa $1'''$ dick und von milchweisser Farbe; die unterste ist sehr dünne, bläulich-weiss und etwas durchsichtig; sie dient den Figuren, welche aus der zweiten Schicht geschnitten werden, zur Unterlage und kann in hohem Grade verdünnt werden, so dass sie, auf einen farbigen Stein aufgesetzt, kaum wahrnehmbar ist und dann eine ächte Camee täuschend nachahmt. Als Quelle, wovon dieses Material gewonnen wird, hat man mehre Konchylien und u. A. auch Chama genannt und davon sogar den Namen Camee ableiten wollen. Nach Poli indessen ist es der grosse

deten, theils bis auf ihre Perlmutter-Schicht abgebeitzten und theils dann auch noch künstlich wie die Cameen-Steine gefärbten Muscheln, welche so sorgfältig ausgesucht sind, dass sie dabei ihre natürliche Gestalt behalten können, hat man neulich auch angefangen, Blumen und Blumen-Bouquets zu fertigen, an welchen Kronen, Kelch-Blätter u. s. w. aus lauter einzelnen Muscheln bestehen, und die wohl eine dauerhafte Zierde, an der nicht selten viel Kunst und Phantasie aufgewendet sind, abzugeben vermögen [1]). — Die Verwendung der Bachmuscheln als Gefässe für Maler-Farben darf nicht vergessen werden und es ist *Unio pictorum,* welche ihren Art-Namen davon erhalten hat, keineswegs die einzige zu diesem Gebrauche gesuchte. Im Jahre 1840 allein kaufte einer der Nürnberger Fabrikanten 120,000 Stück Unionen als Jahres-Bedarf auf; Bayern, Sachsen und Böhmen senden jährlich ihren Beitrag nach Nürnberg ein [2]).

Aus den gepulverten Sepien-Knochen oder -Schaalen machen Silberschmiede vortreffliche Formen zum Giessen kleiner Gegenstände, wie Löffel, Gabeln und Ringe. Bildhauer und Porcellan-Kitter mischen die klebrige Flüssigkeit der Gartenschnecke mit Eiweiss und ungelöschtem Kalke, um einen für ihren Zweck hinreichend starken Kitt zu fertigen. Zerbrochener Marmor und Porzellan werden mittelst dieser Zusammensetzung auf's Schnellste und Festeste wieder vereinigt. Die Statuen-, die Münzen-Händler tragen den Eiter-artigen Saft dieser Thiere auf ihre Formen auf, ehe sie ihre Wachs-Abdrücke machen, weil die wächsernen Figuren sich dann leichter und mit einer feineren Oberfläche ablösen [*]).

Unter den Weichthieren ist keines, welches dem Arzte eine wesentliche Hülfe in Heilung der Krankheiten gewährte. In Plinius' Naturgeschichte ist zwar ein ziemlich langes und manchfaltiges Verzeichniss von Arznei-Stoffen, die sie liefern; aber sie haben ihren Ruf verloren, und wenn die Austern und Sepien-Schaalen *(Ossa Sepiae officinalis)* noch eine unsichere Stelle in einigen Pharmakopäen behaupten, so ist Diess mehr aus Achtung für das Alt-herkömmliche, als aus Überzeugung von ihrer Nützlichkeit [3]). Auch Perlen haben lange einen grossen

Pectunculus pilosus und vielleicht noch eine zweite Art, die er Arca bimaculata nennt. —

[1]) Schliesslich wollen wir noch anführen, dass auch das harte knorpelige Schlossband der Avicula margaritifera bei angemessener Behandlung und Polirung (besonders unter Wasser) ein schönes Farben-Spiel zeigt und sich, dünne geschnitten, zu sehr zierlichen eingelegten Arbeiten verwenden lässt, aber auch unter dem Namen: Pfauenstein, Pfauenfeder, Penna pavonis zu Anfang des vorigen Jahrhunderts unter den Edelsteinen figurirte (Abhandl. der Schwedischen Akad. XXI, 25) und selbst, nachdem die Täuschung bereits bekannt war, noch in den Systemen von Linné, Wallerius und dann als Helmintholithus androdamas in v. Born's Index fossil. II, 18 mit aufgeführt wurde.

[2]) Küster in Isis 1843, 570.

[*]) Wallis Hist. Northumb. I, 368; — Barbut gen. verm. 74.

[3]) Die „Sepien-Knochen" finden sich noch in den Apotheken vor, dienen aber zu mancherlei andern Zwecken, wie zum Poliren, oder als Flussmittel vor dem Löthrohr; auch legt man sie jungen Vögeln in die Käfige, damit sie ihre Schnäbel daran spitzen. Im Departement der

Ruf als Heilmittel behauptet, der sich von den Arabischen Ärzten her verpflanzt hatte. Und wer wäre so wenig mit der Arzneikunde vertraut, dass er nicht von der Wirkung des *Unguis odoratus* und der *Blatta Byzantina* gegen Blähungen und Fallsucht gehört hätte! Die letzte war der Deckel einer *Strombus*- oder nach Einigen einer *Turbo*-Art und scheint dem *Unguis odoratus* in seiner Anwendung gefolgt zu seyn, als dieser nicht mehr nach Europa gebracht wurde. Der *Unguis* selbst aber war die Schaale einer Süsswasser-Muschel aus den „Narden-See'n" am Ganges und unseren *Cyclas*-Arten etwas ähnlich. „Ich beklage deren Verlust, sagt der gelehrte Lister, weil ich Ursache habe zu glauben, dass sie ein gutes Arzneimittel waren, ihres starken aromatischen Geruches wegen, welcher unseren gepulverten Weichthier-Schaalen, die so viel gebraucht werden, gänzlich abgeht, indem sie Geruch- und Geschmack-los sind*).

Entlassen aus dem Dienste der Ärzte haben einige Weichthiere einen Ruheplatz in der Materia medica des gemeinen Volkes gefunden, welches noch ganz festhält an dem Vertrauen, welches ihre weisen Voreltern in ihre Kräfte setzten, die übertrieben wurden in Folge einiger abergläubischen Überlieferungen und Beobachtungen. Nackte und Haus-Schnecken waren vor Alters und sind noch in England wie in Deutschland ein Hausmittel unter dem Volke in zehrenden Krankheiten**). Zuweilen bereitet man ein schleimiges Brod daraus; zuweilen werden sie in rohem Zustande genossen, und manchmal steckt man die Schnecke an eine grosse Nadel, um den Kranken in den Stand zu setzen, den schleimigen Saft davon zu saugen. Man sieht grosse Mengen von *Helix pomatia* und *H. aspersa* zu London auf dem Coventgarden-Markte zu diesem Zwecke ausgeboten, und noch viel grössere Mengen werden in den grossen Städten des Festlandes [1]) verkauft [2]). Auf der Insel Bourbon verwendet man *Navicella elliptica* gewöhnlich zu Suppen für die Kranken; und eben daselbst, wie auf den benachbarten Inseln, gilt das Thier von *Melania amarula,* welches sehr bitter ist, für ein vortreffliches Mittel gegen Wassersucht. Die „Piedre de los ojos", die nichts weiteres als abgeriebene Schaalen-Stücke sind, werden in einigen Theilen Süd-Amerikas für das ausserordentlichste Erzeugniss der dortigen Küsten gehalten, indem sie nach der Philosophie des Volkes Beides, sowohl Stein als Thier sind. Es sind Diess Bruchstücke von 1—4 Linien Durchmesser mit einer ebenen und einer gewölbten Oberfläche, die sich mit Limonen-Saft (oder irgend einer andern Säure)

Rhone-Mündungen werden jährlich an 2000 Stück zu 10 Centimes, im Ganzen folglich zu 200 Fr. verkauft. Villeneuve statistique du dept. d. Bouches du Rhône 1826, I, 849.

*) Philos. Trans. XVII, 643; — Adanson Sénégal, Coq. 141.

**) Aqua ex limacibus destillata hepar imbecillum mire roborat et phthisicis remedium est, et hecticis. Sib. Scot. Ill. II, lib. 3, p. 34.

[1]) Doch wohl schwerlich zu diesem Zwecke!

[2]) Indessen hat Consbruch hartnäckig eiternde Geschwüre durch Aufbinden der rothen Wegschnecke binnen 3 Wochen vollständig geheilt, und empfiehlt wieder neulich ein Arzt den Schleim von *Limax ater* gegen den Keuchhusten. Man soll die Schnecke in einen Durchschlag bringen, sie mit Zucker bestreuen und den nun durchlaufenden Schleim Theelöffel-weise geniessen. Dr. Blidau in Rust's Magazin XXIV, 493. Ein Anderer rühmt die Weinbergs-Schnecke gegen Krankheiten der Lunge und des Kehlkopfs Anfangs 1 Stück Morgens und Abends zu geniessen und damit bis zu 30—50—70 Stücken zu steigen. Chrétien in Froriep's Notiz. XXXII, 176.

betropft, voranbewegen im Verhältnisse, als die Kohlensäure sich daraus entwickelt. Unter den Augendeckel gelegt bewegen sich diese angeblichen Thiere von selbst und treiben jede fremde Substanz darunter hervor, welche zufällig hineingekommen seyn mag. Beim Salzwerke von Araya und dem Flecken Maniquares wurden sie v. Humboldt'n und seinen Gefährten zu Hunderten angeboten, und die Eingebornen waren nicht nur eifrig bemühet, ihnen den Versuch mit Limonen-Saft zu zeigen, sondern wollten ihnen auch Sand in die Augen streuen, damit sie selbst sich von der Wirksamkeit des Mittels überzeugen möchten*). Derselbe Brauch und Aberglaube soll auf Guernsey vorkommen und in alter Zeit in den Schottischen Hochlanden geherrscht haben. Der ehrwürdige John Frazer, welcher um das Jahr 1702 schrieb, sagt: „Schneckensteine werden sehr empfohlen für die Augen, und ich glaube gewiss, dass ihre kühlende Natur sich wirksam erweiset gegen Beschwerden, die von einer Erhitzung herrühren" **). Was ist aber diess Alles gegen den Gebrauch, welchen die hübschen Mädchen in England und Irland***) von der Schnecke an einem Mai-Morgen machen, indem sie in den Windungen der Schleim-Spur dieses Geschöpfes (mag weder Auge noch Geschick sie täuschen) den Anfangs-Buchstaben des einziggeliebten Namens entziffern. — Und aus meinen jungen Tagen fallen mir die Land-Jungen ein, welche auf dem Wege von ihrem Weiler nach dem nahen Schul-Dorfe mit dem Bücher-Ranzen auf dem Rücken stehen blieben, um durch ein Liedchen in Knittel-Versen die schwarze Nacktschnecke *(Arion ater)* zu veranlassen, ihre Fühler auszustrecken [1]) und dann, wenn sie solche nach den vorgeschriebenen Regeln gefasst, ihres Weges weiter gingen mit froherem Herzen und vermehrten Hoffnungen. Ja, und wie habe ich das bessere Glück meines Kameraden beneidet, welcher nach den Lauten, die ihm seine Seeschnecke in's Ohr raunte, von Seestürmen erzählen konnte und vom Ab- und Zufluss der Gezeiten, wie es Wordsworth und wie es Landor besingen. Nein! sagt nicht, dass ich tändele, sondern lasst Euch zu meiner Laune herab; denn in Wahrheit, Diess sind Betrachtungen, bei welchen ich mehr die Abweichungen meines eigenen Geschmacks, als die Billigung Eurer

*) Pers. Narrative II, 288. — New. Engl. Journ. of Med. a. Surgery, V, 192.

**) Analecta Scotica I, 119. Der Schottische Schneckenstein, welchem lange Zeit so viele geheimnissvolle Kräfte zugeschrieben worden sind, war nichts als ein künstlicher Schmuck aus blauem Glase. Llwyd in Philos. Transact. abridg. VI, 21. — Frazer's Schneckenstein war offenbar etwas Anderes.

***) Der „Drutheen", welcher die Kraft besessen haben soll, den Namen eines geheimen Liebhabers zu verrathen, ist eine kleine weisse Nacktschnecke; der gewöhnliche Brauch von Burschen und Mädchen ist, an einem Mai-Morgen eine derselben auf ein Schiefer-Stück zu setzen, das dünne mit Mehl oder feinem Staub bestreut ist, und sie mit einem grossen Blatte zu bedecken, wo sie dann nicht unterlässt, den Anfangs-Buchstaben des Liebhabers zu beschreiben. Croker's Irish Fairy Legends II, 215. — Gay beschreibt es in zierlichen Versen.

[1]) In Deutschland ist es eine oder die andere Hausschnecke, an welche diese Aufforderung ergeht mit den Worten:

Schneck', Schneck', streck die Ohren raus,
Oder ich werf dich über drei Häuser 'naus.

nüchternen Beurtheilung zu Rathe ziehe. Denn allen meinen Natur-Studien habe ich immer gern die erloschenen Erinnerungen an das Dorf und die Schilderungen und die Moral unserer heimischen Dichter beigesellt, und immer war ich bereit zu folgen, wenn sie mich auf meine Jugend-Zeit und ihre Vergnügungen zurückbrachten, an welche ich stets mit kindischem Vergnügen denke. Und überdiess berufe ich mich noch auf das Ansehen einiger alter Väter der Naturgeschichte, die in guter alter Weise nie unterliessen, der Abhandlung aller ihrer Aufgaben ein Kapitel oder einen Vers anzuhängen mit der Überschrift „die Moral" [1]). Unter dem Schutze ihrer Namen will ich mit Anführung einer Stelle schliessen voller Weisheit, welche wohl erwogen, mehr als Ersatz bieten soll für Alles, was ich Kindisches gesagt haben mag:

Sei Dein eigen Haus, und wohn' in Dir,
Wo Du irgend bist.
Sieh' die Schnecke, wie sie wandernd überall
Stets ihr Haus doch mit sich trägt, zu Hause immer ist.
Folg' der Schnecke (sicher holest Du sie ein),
Sei Dein eignes Schloss, sonst wird die Welt Dein Kerker seyn*).

V. Die Weichthiere in Bezug zu anderen Thieren.

Das Weichthier ist todt, — und so schliesst man natürlich, dass die Schaale, nachdem sie für die Zwecke des gesetzlichen Eigenthümers gedient, jetzt ein für das ganze Thierreich nutzloses Ding geworden sey, gleich anderen organischen Bildungen bestimmt zu vermodern und in Staub zu zerfallen unter dem Einfluss der Elemente, denen sie ausgesetzt ist. Sie war gebildet für einen einzigen besonderen Zweck, ihren natürlichen Baumeister zu bedecken und zu schützen, und da sie unter vielfacher Abänderung der Form dazu bewundernswürdig passend war, so könnte die Absicht der Schöpfung mit ihr nun erreicht scheinen. Wir finden

[1]) Dem Griechen war, wie Menke erinnert, die Hausschnecke Bote des anbrechenden Frühlings (Hesiodus ἔργα καὶ ἡμέραι v. 569); Deutschen Dichtern ist die Schnecke vorzugsweise das Symbol der Trägheit, der Kriecherei, aber auch der Eingezogenheit, der Beharrlichkeit, der Zufriedenheit und des stillen Glückes gewesen. So antwortet sie bei Langbein dem Adler, der zum Wipfel der Eiche emporgeschwungen sie mit Erstaunen auf dieser Höhe erblickt:

„Je nun, ich kroch!"

Bei Ramler räth ihr die Grille:

„Verschlafe Du Dein Leid, ich will es mir versingen!"

Aber bei E. v. Schenk erwidert sie der Spinne, die sich rühmt, dass sie in Palästen wohnt und um Königs-Throne webt:

„Klein, doch mein
Ist das Haus, das ich bewohne!"

Und so nicht minder die Auster, welche sich noch besser eignen würde, wenn sie in ihrem Leben den Deutschen ein unmittelbares Bild gewährte.

*) Schon Hesiod nennt die Schnecke φέροικος, Hausträger. — Vincent Burne hat eine lateinische Ode „Ad Limacem" geschrieben, Cowper sie in's Englische übersetzt.

jedoch, dass die Absichten der göttlichen Weisheit nicht so enge beschränkt sind, und dass in der Bildung der Schaale die Bedürfnisse anderer Thiere, obwohl dem ersten fremd, mit in's Auge gefasst waren. Wie in der Voraussicht, dass vom Tode des Thieres bis zum Zerfall seines harten kalkigen Gebildes noch eine Zeit verfliessen werde, und gleichsam unzufrieden damit, dass diese Hinterlassenschaft nutzlos liegen bleiben solle, hat der Schöpfer gewisse Thier-Familien erschaffen, um während dieser Zeit davon Besitz zu ergreifen. Ich will hier nicht auf das Heer von Würmern und Pflanzenthieren anspielen, die in den Windungen der Höhle einen sichern Zufluchtsort finden, in den sie sich zurückziehen, so oft sich die Gelegenheit hiezu darbietet; sondern ich meine gewisse Kruster und Würmer, deren Organisation es anschaulich zeigt, wie sie zu dem Zwecke so geschaffen sind, um die Besitzer dieser Überreste zu werden, indem sie ohne deren Schutz unmöglich bestehen können. Es gibt im Meere eine Krabben-Sippe, *Pinnotheres* genannt, welche in der Schaale lebender Muschelthiere und insbesondere der Mies- und Steck-Muscheln eingeschlossen ihr Leben hinbringt; und um sie zu befähigen, Diess mit Sicherheit für sie selbst und ohne Belästigung für ihre Beschützer thun zu können, sind ihre Körper klein rund und flach, und ist deren Kruste dünn, durchsichtig, vollkommen glatt und ohne Ecken und vorstehende Spitzen. Die andere Kruster-Sippe ist die der Weichschwänze *(Paguri)*, auch Einsiedler-Krebse oder Eremiten genannt, bei welchen die hintere Hälfte des Leibes ohne harte Kruste, nur mit einer sehr dünnen Haut bedeckt ist; um nun diesen Mangel zu ersetzen, fühlt sich das Thier getrieben, in gewisse kreiselförmige gewundene dickschaalige Schneckenhäuser rückwärts einzuziehen, welche gross genug sind, um den ganzen Krebs in sich aufzunehmen, der mit seiner erborgten Rüstung nun in Sicherheit umherspaziert, sorglos um die Woge und furchtlos vor dem Feind. Denn bei dem ersten Zeichen einer Gefahr zieht er sich rasch in sein angenommenes Haus zurück, wo er vor allen gewöhnlichen Stössen und Angriffen sicher ist. Die kleine Schaale wird die Heimath des jungen *Pagurus;* wenn dieser aber allmählich zu gross wird und in seiner Höhle den nöthigen Raum nicht mehr findet, da zieht er aus, um sich ein grösseres zu suchen; und die Kämpfe, welche diese Thiere um das Haus ihrer Wahl gegen einander führen, ist ein Lieblings-Gegenstand für Volks-Schriftsteller und Reisende geworden; denn sie sind in allen Gegenden am Strande hin häufig zu sehen *). Dass jedoch diese Verbindung des Krebses mit der Schnecke keine zufällige, sondern eine vorausbestimmte sey, wird aus dem Baue des ersten klar, indem einige Anhänge am Ende des Schwanzes gekrümmt und so besonders gestellt sind, dass sie offenbar dazu dienen sollen, die Schnecke festzuhalten, und indem an der einen Seite des Hinterleibes, welche an der Spindel der Schnecke anliegt, sich eine Reihe von ähnlichen Anhängen oder Häkchen befindet, welche, wie wohl zu beachten, nur auf dieser Seite allein vorkommen, während alle anderen Krebse symmetrisch oder gleichseitig sind. Zu diesen Einzelnheiten will ich eine Stelle aus einer

*) Unser einheimischer Pagurus Bernhardus passt sich selbst mancherlei Arten von Schaalen sorgfältig an, während manche ausländische Arten von Einsiedler-Krebsen jeder nur eine gewisse Art von See-Schnecken gebrauchen. So auch einige unserer kleinen, erst neuerlich entdeckten Spezies. Bell's British Crustacea 171—187.

Abhandlung Broderip's über die Sitten der Paguren beifügen. „Bei Verfolgung meiner Untersuchungen über diesen Gegenstand ward ich überrascht durch zwei schöne Vorsorgen in der innern Einrichtung dieser Weichschwänze. Ihr Rücken ist gegen die obere Decke der Schaale gerichtet, die wohlbewehrten Fresszangen und zwei vorderen Fusspaare treten gewöhnlich aus deren Mündung hervor. Die zwei nachfolgenden kleinen Fusspaare ruhen auf der glatten Oberfläche der Spindel, und die äussere Oberfläche ihrer Endigung, insbesondere des ersten Paares, ist gewöhnlich auffallend rauh-beschuppt, um dem „Soldaten" einen festen Halt zu geben, wenn er heraustritt, oder um die Widerstandskraft der krustigen Halter am Ende des Schwanzes zu vermehren, wenn jener angegriffen wird und sich in seine Burg zurückziehen will. Streift man mit dem Finger über das Ende der Füsse abwärts, so fühlen sie sich glatt an, während ihre Rauheit augenblicklich fühlbar wird, sobald man die Finger wieder zurückzieht. Die nämliche Art von Bildung ist auch zu bemerken an den zwei kleinen Haltern am Schwanz-Ende, welche so rauh wie eine Feile sind. Die zweite Art von Vorsorge finde ich an einer sehr schönen und grossen Art von der Insel Mauritius, wovon ich zwei Exemplare besitze. Eines davon wohnt in einer ganz jungen Schaale von *Pteroceras truncatum;* das andere, fast einen Fuss lang, ist nackt, und wenn man die Unterseite des Schwanzes betrachtet, so erkennt man schon ohne Vergrösserungs-Glas zahlreiche Querreihen von Saugnäpfen. Mein Freund, Dr. Bright, besitzt ein anderes nacktes Exemplar, woran die nämliche Bildung, die offenbar das Festhalten des Paguren sehr erleichtern muss, sichtbar wird *). Es liegt in dieser „Anwünschung" des von einem Thiere für sich gebauten Hauses durch ein anderes von ganz abweichender Bildung, welches aber zu dem Ende die natürliche Symmetrie seines Körpers einbüsst [1]), etwas so Ungewöhnliches und Wunderbares, dass der grosse Swammerdam, so vertraut er auch war mit all' den wundervollen Erscheinungen des Insekten-Lebens, nie daran glauben wollte und der Meinung blieb, dieser Krebs sei wahrer urspünglicher Inhaber seines Hauses. „Daher scheint es eine leere Fabel, welche selbst unter denjenigen geglaubt wird, die sich mit der Untersuchung der Weichthiere beschäftigen, wenn sie in ihren Museen gewisse Krabben-Arten zeigen mit dem Beifügen, dass dieselben aus einer Schnecken-Schaale in die andere überziehen, deren Bewohner verzehren und sie zur eigenen Wohnung erkiesen. Sie schmücken dieselben mit wohlklingenden Namen und Zusätzen, wie Soldat, Eremit u. dgl.; und so, ohne eigene Erfahrung zu besitzen, begehen sie grosse Irrthümer und täuschen sich wie Andere mit ihren leeren Einbildungen **). Es findet hier jedoch das Gegentheil von einer leeren Fabel statt, und ich kenne keine Thatsache, welche unmittelbarer all die sonderbaren Hypothesen widerlegt, die vor einigen Jahren vorgebracht wurden über das Vermögen der Thiere, ihre Formen zu verändern und zur Vervollkommnung voranzuschreiten; denn sicherlich wird kein mit einer dünnen und zu jeder äussern Anpassung geeigneten Kruste bedecktes Thier, wie dieser Krebs ist, sich selbst in Noth ver-

*) Zool. Journ. IV, 207.

[1]) Der Weichschwanz kommt symmetrisch aus dem Eie, und es wäre daher noch zu untersuchen, ob er später unsymmetrisch wird, um ein unsymmetrisches einseitig gewundenes Haus beziehen zu können, oder weil er es bezogen hat.

**) Swamm. Book of Nature 66.

setzen, indem es seine Rüstung ablegt und sich in seiner dünnen Haut dem rauhen Elemente aussetzt; und, hätte es wirklich diese Thorheit begangen, würde es dann nicht, falls es könnte, durch ein beständiges Verlangen und den entsprechenden Zufluss seiner Säfte lieber seine eigene Kruste verstärken, als von Nachkomme zu Nachkomme seinen nackten Schwanz in eine Schnecken-Schaale einzwängen, die ein vergleichungsweise lästiges Aushülfsmittel gewährt und dafür nicht passender erscheint, als die Dragoner-Stiefel für die wadenlosen Beine der berühmten Gans Gibby.

Das dem Einsiedler Krebs zunächst stehende Thier, das sich einer ähnlichen Erfindung bedient, ist eine einheimische Spinnen-Art, deren Thätigkeit zu beobachten ich das Vergnügen gehabt habe. Dieses Kerbthier lebt gewöhnlich in und unter dem Wasser; da es aber keine wirkliche Verwandtschaft zu diesem Elemente besitzt, worin unmittelbar es weder leben noch athmen kann gleich den Wasserthieren, so eignet es sich zu seinem Gebrauche die alten Schaalen einer Sumpf-Schnecke *(Limnaeus stagnalis)* an. Indem die Spinne in die Schaale einzieht, schliesst sie deren Mündung mit einem Gewebe oder Vorhang von gefirnisster Seide, welcher das Wasser zurücktreibt und dessen Zulassung hindert; sie füllt dann ihre Wohnung mit atmosphärischer Luft, doch kann ich nicht sagen, wie. Die Schaale liegt zuweilen auf dem Boden des Teiches; oft aber steigt sie auch durch die eingeschlossene Luft gehoben empor und treibt auf der Oberfläche umher; und so wird das listige Insekt in den Bereich seiner Opfer geführt, welche sich vor der Annäherung einer scheinbaren Schnecke nicht fürchten. Diese Kriegs-List erinnert uns an den Jäger, welcher in einigen sumpfreichen Gegenden Englands in einem seichten Boote versteckt liegend durch Wind oder Strömung sich mitten unter das Wild, welches ohne Argwohn bleibt, hineintreiben lässt [1]).

Es gibt ein Geschlecht nackter Würmer, *Siphunculus*, welche von den Schaalen todter Weichthiere einen ähnlichen Gebrauch machen. Eine von Montagu entdeckte Art bewohnt alte abgerollte Schaalen von *Strombus pes-pelecani* und *Turritella cornea*, deren Mündungen er mittelst Sand und einer klebrigen Absonderung zukittet, so dass nur eine kleine runde Öffnung bleibt, gross genug, um seinen langen Rüssel daraus hervorzustrecken, aber nicht geeignet irgend ein Thier zuzulassen, durch welches seine Sicherheit gefährdet werden könnte. Eine andere an unseren nördlichen Küsten gewöhnliche Art nimmt vom gemeinen Meerzahn, *Dentalium entalis*, Besitz, indem sie die Mündung auf eine ähnliche Weise verschliesst; und andere, ausländische Arten gebrauchen ähnliche Kunstgriffe. Einige weiche Würmer und Pflanzen-Thiere, wie *Cliona celata*, durchdringen die Schaalen-Masse selbst und bohren tiefe Furchen in sie, um darin ihr Leben und die ihnen vorgesetzte Aufgabe in Sicherheit zu Ende zu führen; aber diese Würmer bleiben immer abhängig von dem Mollusk, auf dessen Haus sie wohnen, während dieses von ihnen unabhängig ist.

Nicht dieselbe innige Abhängigkeit besteht zwischen einigen Land-Schnecken

[1]) Ich finde keine angemessenere Stelle, um anzuführen, dass der Helm der Frösche in Homer's Froschmänsekampf, wo „Zartes Schnecken-Gehäus wie Helme verhüllten die Häupter" von Menke auf eine sehr passende Weise in der Schaale des Limnaeus stagnalis nachgewiesen ist (Zeitschr. f. Malakozoologie 1844, S. 17), so ferne anders diese Art unter den Griechischen Formen vorhanden ist.

und verschiedenen Insekten, welche sich dieselben aneignen; jedoch ist der Instinkt, welcher diese Kerbthiere dazu treibt, bemerkenswerth. Zwei derselben, mit den Bienen nahe verwandt, legen ihre Nester in leeren Schnecken-Häusern an: die eine, *Osmia bicolor*, nur in denen der *Helix nemoralis*, die andere, *O. helicicola*, meist in der Schaale von *Helix pomatia*. Ein anderes Insekt, *Sapyga punctata* genannt, bewohnt die nämlichen Schaalen und bringt zwei seiner Verwandlungs-Stufen in den Zellen der *Osmia* zu *).

Man würde mich vielleicht der Vergessenheit beschuldigen, wenn ich diesen Abschnitt ohne Erwähnung des Papier-Nautilus oder *Argonauta*, Fig. 18, schlösse, einer Schnecke, welche als Verzierung an Kamin-Platten in England so wohl bekannt und für viele Künstler ein Vorbild gewesen ist für die zierliche Zeichnung des Wagens, worin, von Delphinen gezogen, die schaumgeborene Venus den Ocean durchfährt. Vor mehren Jahren hat man nun in manchen Schriften gelesen, dass die in dieser Schaale lebende Arm-Schnecke nach der Meinung einiger selbst unserer besten Naturforscher, nicht der eigentliche Baumeister und rechtmässige Besitzer, sondern ein Fremdling ohne Heimath sey, der den guten Einfall gehabt, dieselbe sich zu seinem künftigen Haus und Schiff zu erkiesen, nachdem ihm wahrscheinlich deren früherer Bewohner auch zur Speise gedient habe. Diese Meinung, welche schon seit Aristoteles ihre Vertheidiger gehabt, ist mit sehr geistreichen Vernunftschlüssen unterstützt worden, und Manche betrachten die Frage noch jetzt als der Lösung gewärtig **). Ich muss jedoch ge-

Fig. 18.



*) The Naturalist, no. III. p. 144.

**) Zu diesen gehört J. E. Gray, welcher in einer ganz neuen Schrift die wichtigsten Beweise für das Schmarotzerthum des Thieres in folgender Stelle zusammenfasst: „Die weibliche Ocythoe wird oft in der Argonauta-Schaale gefunden und ist desshalb und weil man bis jetzt kein anderes Thier darin getroffen hat, als deren Bildner betrachtet worden. Dennoch gibt es mehre Gründe zu glauben, dass die Ocythoe nur ein Schmarotzer sey, der durch seinen Körper-Bau zum Leben in solchen Schaalen sich eigne, indem er mit seinen Armen die Schaale umfasst, um sich darin fest und in ruhiger Lage zu halten. Unähnlich allen anderen Weichthieren, welche ihr Wohnhaus selbst bauen, ist Ocythoe 1) weder durch einen Muskel an diese Schaale befestiget, noch mit einem Muskel versehen, um wie bei der Sepie den Körper an die innere Schaale zu befestigen. 2) Das lebende Thier füllt die Schaale nicht aus, so dass sich die Schaale an seinem Körper abformen könnte, wie in anderen Weichthieren. 3) Die Haut der Ocythoe ist vom nämlichen Ansehen und von gleicher Textur wie bei anderen nackten Kopffüssern, und die Anwesenheit von Sand zwischen der Schaale und dem Körper scheint dem Thiere keine solche Unbequemlichkeit zu verursachen, wie Diess bei allen anderen Schaalen-bildenden Weichthieren der Fall ist, wo das Thier sich unmittelbar von der durch den Sand veranlassten Reitzung eben durch Ausscheidung der Schaale an seiner Oberfläche be-

stehen, dass die Durchlesung von Frau Power's Versuchen, welche in der Hauptsache durch die von Sander-Rang bestätigt werden, und die von Prof. Owen's beurtheilendem Berichte über diese*), wie über die entgegenstehenden Thatsachen, mich von der Irrthümlichkeit jener Ansicht überzeugt haben, und ich glaube nun, dass Thier und Schaale zu einer Art zusammengehören und ein Ganzes ausmachen, worüber jedoch später eine ausführlichere Erörterung folgen wird.

VI. Die Weichthiere in Bezug auf die unorganische oder todte Natur.

Der Beachtung nicht weniger würdig, als die Beziehungen zum Menschen und der lebenden Schöpfung ist das Verhalten der Weichthiere zur todten und unorganischen Welt, ihr Antheil an der Bildung der Erd-Rinde, wie sie jetzt besteht, und an den Veränderungen, welche dieselbe noch fortdauernd erleidet.

In allen Gegenden und insbesondere in denjenigen, welche eine warme oder tropische Witterungs-Beschaffenheit mit Wäldern bekleidet, die einen unermesslichen Schatten längs den Ufern ihrer mächtigen Ströme werfen, fällt eine unsägliche Menge von Bäumen jährlich in das Wasser und schwimmt in diesem während der Regen-Zeit dem Ocean zu. Wenn nun durch irgend einen Zufall ein Theil derselben auf ihrem Wege sich sperrt, so wird das Wasser seitwärts gelenkt und zur Bildung einer Insel Veranlassung gegeben, und es kann wenigem Zweifel unterliegen, dass im Laufe der Zeit selbst das tiefe Meer durch diese Zufuhren zurück-

freit. Alle in diesen Schaalen gefundenen Thiere sind Weibchen, und die Spitze derselben ist mit sehr kleinen Eiern angefüllt, während man nach der ansehnlichen Grösse der jungen Schaale, die man an der Spitze der wahren Argonauta erblickt, grosse Eier bei dem Erbauer der Schaale erwarten sollte; denn obwohl die Eier der Weichthiere bis zum Ausschlüpfen der Jungen noch wachsen, so geschieht Diess doch in keinem beobachteten Falle in solchem Grade, dass sie eine so grosse Schaale haben könnten.

Personen, welche glauben, dass die Schaale von der Ocythoe gebildet werde, nehmen an, dass Diess sowohl als deren Wiederherstellung, wenn sie zerbrochen ist, mit den ausgebreiteten Enden der oberen Arme geschehe, welche die äussere Oberfläche der Schaale umfassen und sie so an den Körper des Thieres festhalten.

Cranch und Adams, welche diese Thiere lebend gesehen, sagen, dass sie die Schaale verlassen, wenn sie geängstigt werden, und dass sie ihre Lage in derselben nicht wieder einnehmen können, wenn sie solche einmal verlassen haben. — Adams hält die Argonauta-Schaale bloss für das Nest, welches das Weibchen mache, um seine Eier hinein zu legen; ist Diess richtig, so kann sie nicht wohl mit anderen Konchylien verglichen werden. Er betrachtet sie als entsprechend den knorpeligen Gehäusen, welche Murices und andere Thier-fressende Weichthiere für Aufnahme ihrer Eier bilden; aber sie haben anscheinend keine Analogie mit diesen Körpern, welche nach den Lagen der Eier von den Eileitern abgesondert werden. Die Ungleichheit dieser Ansichten zeigt, dass über die Entstehung dieser Schaale noch jetzt nichts Sicheres ausgemacht ist.“ Catalogue of Cephalopoda in British Mus. 28.

*) Charlesw. Magaz. of Nat. Hist. vol. I—III; — und in den Notices and Communications to the British Association for the Advancement of Science 1844, p. 74.

gedrängt wird, Buchten ausgefüllt und die Mündungen der Flüsse und Häfen verstopft werden; denn, wenn Holz einmal ganz im Wasser versenkt ist, so wird es unter dessen alleinigem Einflusse fast unzerstörbar. Aber der Bohrwurm *(Teredo)* und ein oder zwei verwandte Weichthiere haben bereits ihren Auftrag erhalten; unter ihren Bohrern, welche ein Naturtrieb in Bewegung setzt, der nimmer rastet und keine andere Anwendung der Kräfte gestattet, wird das Holz durchlöchert, zerbröckelt und so schnell beseitigt, als es zugeführt wird. „Wenn der Seemann" (um mich der vielleicht etwas zu pomphaften Sprache eines sonst vortrefflichen Schriftstellers zu bedienen) „diese Zerstörung vor sich sieht, so richtet er seinen Zorn auf die kleinen Wesen, die sie herbeigeführt, und bezeichnet sie als das schädlichste Gewürm des Oceans. Aber da entsteht ein Orkan, die Wuth des Wirbelwindes ist losgelassen, die Wolken giessen eine Sündfluth über die Berge herab, und ganze Forste werden niedergestreckt. Auf dem Wege an Masse zunehmend stürzt das Wrack der Tiefe zu und verstopft die Mündung des Flusses, durch welche der Seemann eingelaufen, und macht ihn selbst zum Gefangenen. Wie soll er sich aus dieser Gefangenschaft befreien, eine Gefangenschaft so strenge, als die des Baltischen Meerbusens in der Winters-Zeit? Aber die Schaar der Bohrwürmer ist in Bewegung, tausend kleine Bohrer arbeiten in allen Richtungen an der schwimmenden Schranke; sie wird durchlöchert, erleichtert, geschwächt und endlich zerstreut oder zu Boden gesenkt; was der Mensch nicht bewirken konnte, ist das Werk eines Wurmes. Denn nichts ist ohne Zweck gemacht, und obwohl in der Natur wie in der Moral Böses mit Gutem gemengt ist, so gewinnt das Gute doch immer die Oberhand" *).

Die *Pholaden*, die *Saxicaven*, die *Lithodomen*, welche in ähnlicher Art wie der Teredo wohnen und wirken, höhlen ihre Zellen jedoch meistens in Kalkstein und erhärtetem Thone aus und tragen auf diese Weise bei, die Gestaltung der Küsten zu verändern **). Wenn wir unsere Aufmerksamkeit lediglich auf die Thätigkeit der an der Britischen Küste lebenden Arten beschränken und, soweit diess ausführbar ist, ihren Einfluss nach demjenigen bemessen, welchen die wenigen unter unseren Augen ausüben, so mag derselbe nur gering erscheinen. Alle grossen Veränderungen in der Körper-Welt aber schreiten langsamer und in unmerklichen Abstufungen voran, und will man den steinbohrenden Weichthieren Gerechtigkeit widerfahren lassen, so muss man den Belang ihrer zerstörenden Aushöhlungen während der kurzen Spanne unseres Lebens mit den Jahrhunderten des Alters der Welt und unsern eigenen kleinen Gesichtskreis mit den Millionen Meilen vervielfältigen, welche die Seeküste misst, welcher entlang jene Thiere ihre Ansiedlungen ausgedehnt haben. Ihre Zerstörungen müssen zu allen Zeiten beträchtlich gewesen seyn und es fortwährend noch seyn. Denn nicht allein durch die unmittelbare Wirkung ihrer Aushöhlungen wird der widerstehende Fels zertrümmert, sondern auch durch das in dieselben zutretende Seewasser zerfressen, durch die mit jedem Temperatur-Wechsel desselben eintretende Ausdehnung und Zusammenziehung geschwächt, durch die stete von Wellenschlag und Gezeiten genährte

*) Good's Book of Nature I, 265. — Sellius de Teredine mar. 175.

**) Perforat Teredo ligna, ut destruantur; quemadmodum Pholades et Mytili lithophagi petras ut solvantur. Linn. syst. 1069.

Bewegung desselben durchwühlt; und so wird der Fels bald in unsichtbaren Staub aufgelöst oder in lose Trümmer zerbrochen. Was ist der Erfolg? Der Verlauf der Küste ist geändert, eine Schranke für die Gezeiten entfernt und vielleicht ein Einbruch in das Land entstanden. Aber der in Staub verwandelte Kalk-Fels wird von den Wellen des Meeres fortgeführt und wird in einer kurzen nicht schwer übersehbaren Zeit von Myriaden Thieren aller Klassen verschlungen, welche ihn wieder verdichten, ihn in Korallen-Gewächse, Krusten und Schaalen umgestalten, um nun ihrerseits allmählich den Grund zu legen zu einer künftigen Küste. So will es der ununterbrochene Kreislauf der Natur.

Ich gehöre indessen nicht zur Zahl derjenigen, welche keinen Anstand nehmen zu behaupten, dass aus dieser und ähnlichen Quellen die Weichthiere allen kalkigen Stoff zu ihren Schaalen entnehmen. Durch die mechanische Wirkung des Wassers, wie durch die chemische Thätigkeit der Kohlensäure auf Kalkstein wird eine grosse Menge Kalk in sehr feiner Vertheilung oder Auflösung von den Flüssen nach den See'n und Meeren geführt und dort vermehrt durch die Mitwirkung der Bohrmuscheln, der Gezeiten und die Kalk-Gehäuse absterbender Weichthiere und Polypen. Hier ist, sagen nun Viele, die Quelle des Kalkes, welchen die Schaalthiere verwenden; er wird eingeschluckt mit ihrer Nahrung, zwar nur in kleiner Menge auf einmal, aber doch hinreichend, um den Stoff zu liefern zu der allmählichen und unbemerklich voranschreitenden Aussonderung der Schaale. Indess ich bezweifle Diess. Die Analyse des Seewassers gibt uns die Menge der Kalkerde genau an, welche diese Kräfte liefern können; und Dr. Murray *) findet in einer Pinte [1]) Wassers aus dem Firth of Forth [2]) nur etwas über fünf Gran salzsaurer Kalkerde, eine Menge, die mir für den nöthigen Bedarf der Schaar von Thieren, welche deren zu ihrer Zusammensetzung nöthig haben, zu klein zu seyn scheint [3]). Ich bin daher geneigt zu glauben (obwohl es uns zukommt, sehr behutsam in einer solchen Sache zu seyn, und meine Ansicht sehr unmodisch ist), dass die Schaalthiere, mit vielen anderen, wirklich das Vermögen besitzen, nicht allein die Kalkerde aus ihren Verbindungen auszuscheiden, sondern auch vermittelst ihrer Lebenskraft sie aus Stoffen zu erzeugen, welche man bisher für einfach gehalten hat **). Es besteht zwar eine natürliche Abneigung gegen die Zulassung einer solchen Hypothese, welche annimmt, dass es im Thier-Körper noch eine Schöpfungs-Kraft gebe, und man hat deren Nothwendigkeit geläugnet. Es ist wahr, die Schaalen der Weichthiere sind dicker und gröber in Sümpfen und Teichen von Kalk-Gegenden, als in solchen Land-Strichen, deren

*) Syst. of chemistry III, 696.

[1]) Eine Pinte ist ein halbes Quart, ein Nösel; hier aber wohl genauer das Apotheker-Gewicht von 12 Unzen gemeint.

[2]) Sonst wird „Frith of Forth" geschrieben, d. i. der Meerarm oder die Mündung von Forth; Frith ist vielleicht nur ein Druckfehler, ich kenne keine passende Bedeutung dieses Wortes.

[3]) Dieses Argument des Verfassers, welchem es übrigens doch auch nur so „scheint", ist durchaus unhaltbar. Denn jene fünf Gran sind ja nur der beständige Rest, der in dem Seewasser bleibt, während die Korallen- und Muschel-Thiere fortdauernd in Thätigkeit sind; es ist nicht ein Vorrath, der auf lange Zeit hinaus genügen soll, indem der Verbrauch durch die Zufuhren fortwährend vollständig ersetzt wird.

**) Drummond ist derselben Meinung. Letters to a Young Naturalist p. 211.

Felsarten anderer Bildung sind; Land-Schnecken sind häufiger in jenen als in diesen; und woher dieser Unterschied in der Schaale und in dem Reichthum der Nachkommenschaft, wenn nicht von der ungleichen Zufuhr dieses Stoffes? Wo er nur spärlich vorhanden, da sind der Thiere weniger und ist die Schaale dünn und hell. Derselben Reihe von Beweis-Gründen folgend hat man versichert, dass die essbare Schnecke, welche vor Beginn ihres Winterschlafes ihr Haus gewöhnlich mit einem dicken Kalk-Deckel verschliesst, statt dessen nur eine dünne Haut zu Stande zu bringen vermag, wenn sie der Nahrung entbehrt. Diese Beweise sind aber offenbar mangelhaft; obwohl wir zugeben, dass bei reichlicher Zufuhr der Kalkerde von aussen her die Absonderung derselben damit im Verhältnisse stehen werde, und dass, wenn die organische Thätigkeit durch Mangel an Nahrung geschwächt ist, es nicht vernünftig sey, die vollkommene Verrichtung einer Funktion zu fordern, welcher sie im Zustande der Gesundheit und Stärke leicht genügen können. Ausserdem ist es bekannt, dass die Schaalthiere in manchen Gegenden gefunden werden, wo es keinen Kalkstein gibt [1]); und dass die essbare Schnecke zur vollständigen Bildung ihres Deckels keinen Kalk aufzunehmen nöthig hat, ist durch Bell nachgewiesen worden, indem viele Schnecken in seinem Besitze denselben gebildet haben, ohne im Laufe des ganzen vorangehenden Sommers Zugang zu irgend einer Verbindung aus dieser Erde zu haben [2]). Endlich will ich anführen, dass der Fötus eines jeden Schaalthieres, schon während er im Ei ist, mit einer Schaale wie seine Ältern versehen ist, welche bei grösseren Arten schon vor dem Ausschlüpfen zu einer ansehnlichen Grösse und Festigkeit gelangt. Woher hat aber der Fötus die Kalk-Bestandtheile seiner Schaale erhalten, wenn wir nicht deren Bildung durch den Fötus selbst zugeben wollen? Noch hat er kein Futter geschmeckt, kein Kalk-geschwängertes Wasser getrunken; kein Kalk ist zu entdecken in der Hülle, welche ihn unmittelbar umgibt, und der Zutritt des Wassers ist durch die nachher zu beschreibenden Einrichtungen sorgfältig ausgeschlossen. Ich will hieraus nicht schliessen, dass irgend eine organische Kraft im Stande sey, weder Urstoffe zu erzeugen, noch einen in den andern zu verwandeln *); aber es ist vielleicht die Vermuthung nicht allzu sehr gewagt, dass sich Kalkerde oder Calcium nicht als ein Urstoff bestätigen werde. „Es ist nunmehr gewiss", sagt Bakewell **), „dass die Kalk- und anderen Erden zusammengesetzt sind aus Metall-Basen und Sauerstoff, und die glänzende Entdeckung H. Davy's von der metallischen Natur des Ammoniaks dürfte uns zum Schlusse veranlassen, dass die metallischen Grundlagen aller Alkalien und alkalischen Erden, die damit viele Eigenschaften gemein haben, dem Ammoniak gleich Zusammensetzungen aus Stickstoff und Wasserstoff sind, welche nur im Menge-Verhältnisse abweichen. Nun ist es aber wohl bekannt, dass Wasserstoff und Stickstoff, welche Urbestandtheile fast aller thierischen Stoffe sind, aus dem Wasser und der Luft entnommen werden können; und, sollte sich die zusammengesetzte

1) Was aber in der Regel die Anwesenheit von etwas Kalkerde im Boden nicht ausschliesst.

2) Zool. Journ. I, 96. — Hat sich während dessen nicht ihre Kalkschaale durch Resorption verdünnt?

*) Prout's Bridgewater Treat. 431.

**) Introd. to Geology 110.

Beschaffenheit der Metall-Basen der Erden bestätigen, so würde die Bildung von Kalkerde in thierischen Absonderungen eine sehr leichte Erklärungs-Weise zulassen.

Wäre es erwiesen, dass aller Kalkstein ein thierisches Erzeugniss ist, wie Linné und viele Geologen behauptet haben *), so würde der Schluss, dass kohlensaure Kalkerde sich im Körper der Weichthiere unabhängig von jeder äusseren Quelle erzeuge, sich mit Nothwendigkeit von selbst ergeben; indessen ist jene Meinung später bestritten und in der That ganz unhaltbar gemacht worden. Obwohl es ziemlich erweislich scheint, dass weit erstreckte und mächtige Kalk-Schichten in verschiedenen Theilen der Welt aus dem Abreibsel und der Zersetzung von organischen Schaalen entstanden sind und wir, in Betracht der grossen Ausdehnung dieser Formationen und der unermesslichen Menge darin enthaltener Kalkerde, mit Dr. Bostock **), einem der besten und vorsichtigsten Physiologen unserer Zeit, darin einstimmen müssen, dass die Meinung, dieselbe sey eine blosse Aussonderung eines durch das organische System gegangenen Stoffes, obwohl sie am besten mit unseren Ansichten von der gewöhnlichen Verrichtungs-Weise der Natur übereinkommt, „unwahrscheinlich wird durch die Unermesslichkeit der Stoff-Menge, welche die Thiere zu diesem Zwecke zubereitet haben müssten; und es ist nicht sehr leicht zu begreifen, in welchem Zustande die Kalkerde vorhanden gewesen seyn soll, ehe sie von den Organismen aufgenommen wurde.“

In welcher Weise wir aber auch diese anziehende Frage entscheiden mögen: ob die Schaalthiere die aufgelöste Kalkerde nur ausscheiden und wieder verdichten, oder ob sie das Vermögen haben, dieselbe aus bis jetzt noch unbekannten Urstoffen zu bilden, so hat Diess doch nur wenig Wirkung auf unser Urtheil von ihrem Einflusse auf die Bildung der Erd-Rinde. In einem frühen Alter der Welt in's Leben gerufen, unter den ersten Wesen, welche die todte Ruhe und Stille ihrer Kindheit unterbrochen, begannen sie unmittelbar ihre Aufgabe mit einer Myriaden-weisen Vermehrung, für die es keinen Zahlen-Ausdruck gibt; ihre Schaalen wurden die Grundlagen wenn nicht von dem grössten, doch wenigstens von einem sehr ansehnlichen Theile der ungeheuren Schichten-Lagen und Gebirgs-Ketten; und auch in den späteren Zeiten haben sie nie aufgehört einen überwiegenden Antheil an allen vorgekommenen Umwälzungen zu nehmen. In den ältesten Fossilien-führenden Felsarten finden wir die Überreste einer grossen Anzahl von Armmuscheln *(Brachiopoden)* begraben, welche in der That die hauptsächlichsten Inhaber dieser Urzeit gewesen zu seyn scheinen, von Flossenfüssern, grösser als die jetzt lebenden, von gekammerten Schnecken manchfaltiger Kopffüsser *(Orthoceratites* u. s. w.) und von einigen Bauchfüssern und Beilfüssern. Von dieser Silurischen Epoche zu den Schichten der Steinkohlen-Formation auf-

*) Hätte Saussure, sagt Dr. Clarke, nicht Kalkstein noch unterhalb der ältesten Formationen entdeckt, so würden die Franzosen schon lange die Theorie aufgestellt haben, dass alle Schichten aus kohlensaurem Kalke auf der ganzen Erd-Oberfläche von einer Zersetzung thierischer Materie während einer langen Reihe von Jahrhunderten herrührten (Travels I, 624—626, 4º. — Macculloch's Geology II, 414; — „Organic Remains“ in Brewster's Edinb. Encycl. XV, 705).

**) Syst. of Physiology II, 384, 386; — Thomson's Hist. roy. soc. 211, 212; — De la Beche Geolog. manual 452.

steigend, sehen wir die Schaalen sich vermehren, Armmuscheln in neuen Formen auftreten, Bauch- und Beil-Füsser haben einen grösseren Antheil an dieser grossen Bildung genommen; „aber die Kopf-füssigen Bewohner der Meere sind in dieser Periode die wichtigsten und unter allen Schaalthieren die zahlreichsten gewesen, theils in der gerad-gestreckten Form der Orthoceratiten, theils und viel häufiger in spiral-gewundenen Gestalten, welche meistens dem Nautilus mehr von aussen ähnlich, als innen verwandt gewesen sind. Am wichtigsten darunter waren die *Goniatiten*" *). In diesen Schichten wird in England hauptsächlich Kalkstein gebrochen und der Marmor zu den Kamin-Platten gewonnen, in welchen man nicht selten die Schnecken-Formen beobachten kann, welche dort nicht ein launischer Einfall der bildenden Naturkraft hingemalt hat; es sind weder Naturspiele, noch „im Werden begriffene Keime nie belebt gewesener Organismen", wie eine gewisse Naturphilosophie geträumt; es sind Diess wirkliche Reste lebender Geschöpfe, „welche Fleisch und Blut abgelegt und unveränderlich geworden sind." — Steigen wir zur mittlen Epoche hinauf, so finden wir die früheren Sippschaften verschwunden und neue an ihrer Stelle, welche denen unserer heutigen Meere schon ähnlicher sind, aber noch ohne deren Arten und mit erst wenigen ihrer Geschlechter. Eine grosse Zahl unter den gewöhnlichen Konchylien der Lias-Schichten bilden Armmuscheln, Beilmuscheln und Einschaaler; eine andere ansehnliche Gruppe bilden die sogenannten Ammoniten, welche dem lebenden Nautilus am meisten verwandt sind. Auch die Belemniten, nackte Kopffüsser, den Sepien nahe stehend, waren gemein und erfüllten mit den Ammoniten die See in solchem Maasse, dass ganze Fels-Schichten von ihren Überresten gebildet worden sind. In den Meeren der Oolithen-Zeit schwärmten die Weichthiere noch häufiger umher; in manchen Gegenden lebten Terebrateln in solchen Bänken, von welchen andere Thiere ganz ausgeschlossen waren, wie jetzt die Austern; die Ammoniten waren kaum weniger häufig, als in der früheren Zeit, und Belemniten gediehen jetzt in höchster Vollkommenheit, von einem Zoll bis über zwei Fuss an Länge messend. Die hierauf folgende Kreide-Periode schuldete den Weichthieren nicht wenige Stellvertreter, wie deren Fossil-Reste verrathen. Zwei- und ein-schaalige Sippen erfüllten die Wasser; und die Kopffüsser traten in ausserordentlicher Masse und in den fremdartigsten Formen auf, um sodann mit dieser Periode ganz zu erlöschen aus der Zahl der Wesen, welche so fleissig an der Herrichtung der Erd-Oberfläche für den Einzug des Menschen vorgearbeitet haben. Wir treten in den letzten geologischen Zeit-Abschnitt ein und sehen auch hier die Weichthiere uns begleiten, zwar verschieden in Art von allen bisherigen, aber gleich thätig wie diese an Vervollkommnung der Erde Antheil nehmend. Die Ammoniten und Belemniten sind ausgestorben, ihr Platz und ihr Amt ist eingenommen und verwaltet durch fleischfressende Bauchfüsser, welche in spiralen Schnecken-Schaalen in merkwürdiger Überzahl zum Vorschein kommen. Die Nummuliten, kleine Schaalen von zweifelhafter Klasse, sind anfangs ebenfalls in Überfluss vorhanden und in manchen Gegenden in so unglaublicher Menge, dass ganze Fels-Lagen daraus emporwachsen. Andere kleine *Foraminiferen*-Schaalen haben grosse Kalkstein-Massen dieser Periode zusammengesetzt und

*) Ansted's ancient World.

machen einen so grossen Theil unter den Bestandtheilen der Steine aus, woraus Paris erbaut ist, dass man ohne Übertreibung sagen kann, diese Stadt sey aus diesen Schaalen erbaut*). Diese nur ganz allgemeine Darstellung ist genügend für den Zweck, welchen wir im Auge haben, um nämlich den Einfluss nachzuweisen, welchen die Weichthiere vermöge ihrer Fähigkeit gehabt haben, als Hülfs-Baumeister unserer Welt mitzuwirken. Wenn aber der Konchyliologe ihre Reste der Geologie dienstbar machen will, so muss er genauer zu Werke gehen und hat dann die Arten zu bestimmen, welche in jeder Schicht vorkommen, jene hervorzuheben, welche eine jede dieser Schichten von anderen unterscheiden, die Veränderungen zu beschreiben, welchen ihre Gestalten von Formation zu Formation unterlegen sind; er hat die Zeiten ihrer Schöpfung, ihrer höchsten Entwickelung, ihres Zerfalls und Unterganges zu ermitteln und im Einzelnen aufzuzählen, was für neue Formen allmählich die Stelle der alten im Verschwinden begriffenen oder ganz aus dem Buche der lebenden Wesen gestrichenen einzunehmen kommen. Aus solchen Untersuchungen, welche mit grossem Eifer und Einsicht geführt worden sind, die man nicht hoch genug rühmen kann, haben die Geologen reichlich geborgt; und obwohl der Werth des Beweises, welchen fossile Schaalen für die Aufklärung der ehemaligen Veränderungen der Erde besitzen, verschieden geschätzt worden ist, so scheint man doch von allen Seiten darin übereinzustimmen, dass es eben so weise gethan seyn würde von dem Historiker, wenn er bei Beschreibung der Geschichte und Sitten eines alten Volkes ihre Denkmünzen und übrigen Denkmäler ausser Acht lassen, als von dem Geologen, wenn er sich um die Aufhellungen nicht bekümmern wollte, welche diese „Denkmünzen der Schöpfung" seinen alterthümlichen Forschungen gewähren können. Die verschiedenen Gesteinbildungs-Weisen, sagt Conybeare, weichen sehr wesentlich von einander ab in den Arten der organischen Reste, die sie einschliessen und durch welche sie daher, kann man sagen, charakterisirt werden. Diese Arten wechseln oft von Formation zu Formation, so dass man fast ohne Übertreibung gesagt hat, dass sie in derselben ebenso regelmässig niedergelegt worden seyen, als in den Schubladen eines wohlgeordneten Museums. Wenn daher die Fossilien-Arten einer gegebenen Örtlichkeit bekannt sind, so vermag man sich über deren geologische Bildung mit Sicherheit auszusprechen, und umgekehrt**) Konchyliologie in ihren beiderseitigen Beziehungen zur Zoologie und Geologie, auf logische Weise betrieben, kann ein wirksames Mittel werden, diese letzte Wissenschaft zur Vollkommenheit zu führen. Man kann in unseren Tagen sogar schon die Zeit voraussehen, wo die Konchyliologie Fragen in Bezug auf die allgemeinen Natur-Gesetze der Erdkugel begegnen und uns die nöthigen Hülfsmittel zu deren Lösung gewähren wird †).

Lyell hat die tertiären Formationen in drei Abschnitte getheilt und Deshayes nachgewiesen, dass, wenn wir von der tiefsten zur jüngsten emporsteigen, die Anzahl der noch jetzt in der Natur vorhandenen Arten darin allmählich zunimmt, so dass in der ersten oder eocänen nur drei unter hundert mit solchen noch lebenden Arten übereinstimmen, in der mitteln oder meiocänen 19, und in der oberen oder

*) Deshay. Coquill. caract. des terrains 253. — J. P. Smith's Script. Geol. 98.

**) West of Eng. Journ. I, 3.

†) Deshay. im Magaz. nat. Hist. n. s. I, 9.

pleiocänen über 50 solcher noch lebenden Arten vorkommen. Aber auch in und nach diesem letzten Abschnitte der Tertiär-Zeit haben die Weichthiere fortgefahren sehr beträchtliche Ablagerungen zu bilden, weniger ausgedehnt vielleicht, als zur Zeit, wo die sekundären und Kohlen-Kalksteine sich niederschlugen, aber noch immerhin ausreichend um ihre Ansprüche zu rechtfertigen unter allen beseelten Wesen, mit Ausnahme der Korallenthiere, für diejenigen zu gelten, welche zur Veränderung des Verhältnisses zwischen See und Land am meisten beigetragen haben. Beispiele von derartigen Ablagerungen sind sehr häufig im nördlichen und südlichen Europa, in Asien und Afrika, in Amerika und Neuholland. Wir wollen indessen nur ein einziges zur Erläuterung unserer Behauptung herauswählen.

In Frankreich findet man in der Gegend von Tours eine zusammenhängende Schicht zertrümmerter Konchylien von etwa neun Quadrat-Stunden oberflächlicher Erstreckung und wenigstens zwanzig Fuss Mächtigkeit; die ganze Masse dieser Schaalen ist daher auf 170 Millionen Kubik-Tonnen geschätzt*). Solche Thatsachen scheinen den Schluss zu rechtfertigen, dass auch die lebenden Weichthiere noch immer kräftig mitwirken diese Veränderungen hervorzubringen, welche den Umrissen unsrer Erde langsam und unmerklich einen anderen Charakter aufprägen; und so ist es auch. In Europa kommen überall merkwürdige Lager von Schnecken-Mergeln vor, welche überreich sind an Resten von Süsswasser-Schaalthieren, so dass diese sicherlich einen ansehnlichen Theil ihrer Masse ausmachen, und mit solchen Absätzen sind allmählich See'n und Sümpfe von grosser Erstrekkung ausgefüllt worden. Gestade aus todten Meeres-Schaalen findet man da und dort zerstreut über die ganze Erde; allein die grösste Masse bestehet oft aus den Resten einiger gesellig lebenden Arten, wie die Austern, welche das Meer bei seinem Rückzuge auf dem Lande unbedeckt zurückgelassen, oder welche bei Zunahme ihrer Masse an den Mündungen der Flüsse diese genöthigt haben, sich eine andere Einmündung in das Meer zu suchen. Um Beweise für ihre Wirksamkeit in dieser Hinsicht zu finden, haben wir nicht weit zu gehen, obwohl ohne Zweifel, wie sich schon voraus erwarten lässt, die merkwürdigsten derselben in warmen und heissen Gegenden zu finden sind, wo alles Leben thätiger, als in den gemässigten Strichen von Europa und reicher an grossen Bildungen ist. Adanson erzählt**), dass unfern der Niger-Mündung das Dorf Dell auf dem Ende einer Muschel-Bank erbaut ist, die sich fast eine Stunde weit nordwärts ausdehnt; die ganze ungeheure Masse derselben besteht aus den Schaalen von Baum-Austern, welche meistens hier an den Wurzeln der Mangle-Bäume hängend gelebt haben, aber bei einer Veränderung des Fluss-Laufes in Folge ihrer eignen natürlichen Vermehrung auf's Trockne gerathen sind. Der nemliche Reisende beschreibt eine andere auf ähnliche Weise und aus der nemlichen Auster-Art entstandene Bank von weit grösserer Erstreckung, wovon ein Landstrich am Senegal den Namen „le Quartier de la chaux" erhalten hat, weil von hier aus die ganze Umgegend mit Kalk zu Mörtel versorgt wird.

Nach Sander-Rang's späteren Untersuchungen [1]) sind diese Muschel-Anhäu-

*) Malte Brun's Geogr. II, 268—272; — James. in Brewster's Edinb. Encycl. XV, 735.
**) Sénég. 128, 147.
[1]) Nouvel. Annal. d. Museum d'Histoire naturelle, 1835, IV, 303.

fangen aber nicht von Austern und überhaupt nicht von See-Muscheln gebildet worden, sondern von einer *Aetheria*-Art, welche angewachsen auf dem Grunde Afrikanischer Flüsse lebt. Noch zur Zeit seines Besuches zu Dell war die Ausbeutung dieses ungeheuren Lagers so gross, dass man sie auf jährlich 80,000 Tonnen anschlug, deren jede 40-50 Sous werth war. Die Ausdehnung dieser Schicht erklärt sich aus einem wiederholten Wechsel im Laufe des Flusses [1]).

Auch Amerika liefert uns einige merkwürdige Beispiele der Art, indem an der Mündung von manchen seiner grossen Flüsse etwas über dem Bereiche der Fluth ausgedehnte Lager von *Ostrea virginica* mit einigen Strand-Schnekken durchmengt in subfossilem Zustande vorkommen [*]). Anastasia-Eiland an der Ostküste von Florida, welches etwa 10—12 Engl. Meilen lang und $1\frac{1}{2}$ Meilen breit ist, bestehet aus wagrechten Lagen einer halb-erhärteten Felsart, welche gänzlich aus Schaalthier-Trümmern zusammengesetzt ist von Arten, die nicht ohne Ausnahme mit den noch jetzt an der Küste lebenden übereinstimmen. Ähnliche Inseln und Strand-Gebilde bestehen an den Küsten von Georgia und Florida, und, wie Dr. Rogers glaubt, sind die meisten der übrigen Sandbänke und Inseln längs der Küste von Nord-Amerika bis nach Long-Island gleichen Ursprungs. Wir wollen nicht behaupten, dass diese Schaalen durch ihre Zusammenhäufung eine gleiche Entstehung auch dieser Insel bewirkt haben; es ist aber sehr deutlich zu sehen, dass sie doch wesentlich zu deren Bildung mitgewirkt haben. Die Lager der Schaalen-Gesteine sind wahrscheinlich das Ergebniss ausgedehnter Muschel- und anderer Weichthier-Ansiedelungen, die sich auf Sandbänken niedergelassen hatten und später durch Erdbeben über den Wasser-Spiegel emporgehoben worden sind. So erstreckt sich auch ein Lager, welches völlig aus den subfossilen Schaalen zweier noch lebenden Muschel-Arten, der *Cyrena Carolinensis* und zumal der *Rangia cyrenoides* Des Moulins' bestehet, längs der ganzen Küste des Mexicanischen Meerbusens von Pensacola bis Franklin in Louisiana, zieht sich um die Bucht von Mobile, Lake Pontchartrain und streicht durch das Mississippi-Delta unmittelbar oberhalb seiner Sümpfe, im Ganzen auf eine

[1]) Vom ausgedehnten Verbrauch der Muschel-Schaalen zu Mörtel am Cap der guten Hoffnung berichtet bereits Kolbe, Reise nach dem Cap 231, 492.

[*]) Dr. Rogers fügt im Fourth Report of Brit. Assoc. 17 noch bei: Die Stelle, wo diese Schaalen-Lager unabänderlich zu sehen sind, ist auf den niedrigen Ebenen dicht an den Gezeite-Busen unserer Flüsse, wo sie in geschützten Bayen in Ansiedelungen gewohnt zu haben scheinen, als diese Ebenen noch in geringer Tiefe unter Wasser waren, bei deren Hebung durch vielleicht den letzten Stoss, welcher die Höhe dieser Küsten verändert hat, sie dann mit auf's Trockne gerathen sind. Solche Lager subfossiler Schaalen kommen in der Cumberland-Grafschaft in Neu-Jersey, an dem Ufer der Stow-Bucht, zu Egg-Harbour, am Severn, zu Euston, in Maryland vor; dann wieder am York-Flusse in Virginien und an vielen anderen der südlichen Flüsse. An der Mündung des Potomak liegen sie auf den Schichten von See-Konchylien, welche Conrad zuerst im Journal of the Academy of natural Sciences beschrieben und als zur neuesten unsrer Fossilien-führenden Formationen gehörig betrachtet hat. Ebendaselbst sieht man diese Schichten aus Ostrea Virginica mit Diluvium bedeckt, so dass kein Zweifel darüber seyn kann, dass deren Bildung aus dem letzten Abschnitte der Tertiär-Zeit herstamme und keinesweges, wie das Volk glaubt, eine Folge menschlichen Treibens seye. — Vgl. noch Bosc, Coquill. II, 295.

Erstreckung von fast 300 Engl. Meilen und wahrscheinlich noch viel weiter. Es ist bemerkenswerth, dass diese Schaalen vorkommen „in Schichten mit kaum irgend einer Beimischung von Sand oder Erde, daher sie sich bei Ausbesserung der Wege und Pflasterung der Strassen der Stadt sehr brauchbar erweisen. Man gräbt sie aus der Oberfläche des Bodens sowohl an der Küste des Festlandes, wie der Inseln des Meerbusens. Diese Lager umsäumen die Bayen des Meerbusens von Mexico zwischen Mobile und New-Orleans und kommen in der Nähe von Franklin in Louisiana vor. Die Chandeleur-Eilande zwischen Mobile-Bay und dem Mississippi-Delta bestehen aus Lagern dieser Schaalen, die mit fruchtbarem Boden bedeckt sind. Die *Rangia* lebt in sehr grosser Menge in den ausgedehnten Untiefen unterhalb Mobile, indem sie sich 3 — 4 Zoll tief in die Oberfläche des Sandes eingräbt, wo zahlreiche Vertiefungen die Stellen andeuten, wo sie zu finden ist*).

Es ist daher glaublich, dass diese Überbleibsel der äusseren Hülle der Weichthiere auch in den dunklen unermesslichen Tiefen des Oceans sich noch fortwährend aufhäufen, um zu irgend einer späteren Zeit unter dem Drucke und Einflusse nur muthmasslich zu bezeichnender Kräfte die wesentlichen Bestandtheile von Kalk-Schichten zu werden; doch wollen wir zugeben, dass die geselligen Arten jetzt weniger zahlreich und vielleicht weniger anhäufend seyn mögen, als in den frühesten Meeren, welche nach der Vermuthung einiger Naturforscher mit kohlensaurem Kalke überladen gewesen sind, so dass dieselben den Weichthieren mehr Kalkstoff zuführen und folglich deren Wachsthum viel mehr begünstigen konnten. Indessen hat das Auftreten des Menschen auf der Schaubühne der Anhäufung der Schaalen jetziger Weichthier-Arten sicherere und kräftigere Schranken gesetzt, indem er gerade diejenigen unter ihnen, welche jenem Vorgang am meisten förderlich sind, Millionenweise auffischt, um ihm als Nahrung, als Köder, als Verzierung, so wie zur Mörtel-Bereitung und Düngung zu nützen. Man wird schon nach flüchtiger Überlegung zu ermessen im Stande seyn, von welcher Erstreckung und sicheren Wirkung diese Schranke sey. Wie zahllos sind allein schon die Schiffs-Ladungen voll Austern, welche jährlich an der Englischen, so wie an jeder bewohnten Küste aufgefischt werden! Man vermehre ihre Anzahl mit den 2000—3000 Jahren, seit welchen Diess schon geschieht; man berechne ihre Zunahme von einer Generation zur andern (die, wenn sie ungestört an ihren Wohnplätzen blieben, wohl in mehr als geometrischer Progression voranschreiten würde), und schätze dann die Tiefe und Erstreckung der Bänke, welche allmählich den Meeres-Grund bedecken müssten! [1]) Und Diess ist das Resultat

*) Fourth Report of the British Association, 14, 30. — Auch bei Valparaiso gibt es ansehnliche Muschel-Lager, welche einige Ellen hoch über den Meeres-Spiegel emporgehoben worden sind. „Sie bestehen fast alle ganz aus einer Erycina-Art, und diese Muscheln leben noch jetzt in grosser Anzahl auf den sandigen Untiefen beisammen. Jene, welche die Lager bilden, sind so wunderbar zahlreich, dass man sie schon seit vielen Jahren gräbt und zu Kalk brennt, um die grosse Stadt Valparaiso mit Mörtel zu versorgen.“ C. Darwin in Voy. of the Advent. a. Beagle III, 310, auch II, 421.

[1]) Vorausgesetzt, dass die Austern auch wirklich die jetzt von ihnen angelegten Ansiedelungen in dem Maasse, als diese Berechnung ergibt, nach allen Richtungen ausdehnen würden.

schon, wenn man nur eine Art in Rechnung zieht; aber in Wahrheit gibt es keine Art, welche in hinreichender Menge vorkommt, um die Erd-Oberfläche wesentlich zu ändern, die der Mensch natürlicher Verbreitung und Vermehrung überliesse, da er, was ihm nicht als Nahrung und Köder dienen kann, zu Mörtel und Düngung verwendet, zu welch' letztem Zwecke die Weichthier-Schaalen gewöhnlichen Kalk, zweifelsohne ihres organischen Gehaltes wegen, an Wirksamkeit weit übertreffen.

Man kann die auf solche Art verwendeten Zahlen in der That nicht hoch genug anschlagen; denn sie sind in der That unberechenbar. In Britannien selbst, wo Kalksteine überall häufig und die Zufuhr an frischen Schaalen zufällig und beschränkt ist, rechnet man allerdings nicht viel darauf*). Aber in Amerika wird

*) Ray erzählt, Sel. Rem. 245, dass er im Jahre 1662 die Leute an der Wales-schen Küste Herzmuscheln zu Kalk brennen sah. Sie machten ein Loch in den Boden, warfen Ginster hinein, darauf Holz, darüber Steinkohlen-Klein und endlich eine Schicht Herzmuscheln, dann wieder Kohle u. s. w.; dann das Feuer angezündet, erhält man einen vortrefflichen Kalk. — Lister sagt, Hist. Anim. Angl. 183, dass zu seiner Zeit frische Muschel-Schaalen in grosser Ausdehnung zu Düngung des Feldes in Lancashire verwendet wurden. Als merkwürdigster Beleg statt vieler mag ein Beispiel dienen, welches der Erzbischof von Dublin in den Philosophical Transactions vom Jahre 1708 mitgetheilt hat: „Mergel wird im nördlichen Theile von Irland nicht angewendet; in der Nähe der Seeküste gebraucht man hauptsächlich Schaalen statt seiner. Im östlichen Theile der Bucht von Londonderry, welcher Loughfoyle genannt wird, liegen mehre Anhöhen, welche bei niederem Wasser-Stande kaum sichtbar werden; diese bestehen ganz aus Seethier-Schaalen aller Arten, hauptsächlich jedoch aus Uferschnecken, Herzmuscheln, Tellermuscheln u. s. w. Bei tiefem Wasserstande kommen nun die Landleute mit Booten heran und führen Ladungen voll davon hinweg, schütten sie an der Küste haufenweise auf, bis sie recht trocken sind, um sie für die weitere Fortschaffung leichter zu machen. Sie bringen dieselben dann in ihren Booten, so weit es das Wasser gestattet, stromaufwärts und schaffen sie, in Säcken auf Pferde geladen, 6—7 Meilen weiter in der Gegend umher. Sie nehmen oft 40, gewöhnlich aber 80 Fass — von je 32—36 Gallonen zu 4 Quart — auf den Acre. Diese Schaalen eignen sich für sumpfigen, feuchten, thonigen oder steifen, wie auch Haide-Boden, aber nicht für sandigen." Diese Düngung wirkt so lange nach, dass Niemand die Zeit ihrer Dauer bestimmen kann. Die Ursache davon scheint zu seyn, dass diese Schaalen sich jährlich etwas auflösen, bis sie ganz verschwunden sind, was langer Zeit bedarf, während Kalk u. dgl. all' auf einmal wirket; es ist jedoch zu bemerken, dass in 6—7 Jahren der Boden so mürbe wird, dass das Korn darauf viel höher steht und so stark in's Stroh wächst, dass es sich nicht mehr selbst tragen kann; dann muss das Land 1—2 Jahre liegen bleiben, damit die Gährung etwas nachlässt und die Schollen wieder hart werden; darauf trägt der Acker wieder so lang wie zuerst und hält mit denselben Unterbrechungen 20 bis 30 Jahre so an. In den Jahren, wo das Land nicht gepflügt wird, gibt dasselbe ein schönes Gras mit unzähligen Maasliebchen durchmengt, und es macht Vergnügen einen steilen hohen Berg, welcher ein paar Jahre vorher schwarz voll Haide war, plötzlich weiss von Maasliebchen und anderen Blumen zu sehen. Das Gras, welches neu aufwächst, ist feiner, kürzer und dichter." „Einige Tausend Acres sind mit Schaalen gedüngt worden, und was vorher nicht einen Groschen der Acre werth war, gilt jetzt 2 fl. 24 kr., und man hat in manchen Gegenden ganze Berge, die vor-

der grösste Theil des Kalkes, welchen man zum Bauen und Düngen nöthig hat, aus gebrannten Schaalen gewonnen. Die Bewohner der See-Gegenden in Afrika, Indien, China*) und Neuholland sind hinsichtlich dieses unentbehrlichen Verbrauchs-Gegenstandes ebenfalls von derselben Quelle abhängig. Daher muss der Verbrauch an Schaalen über diese grössere Hälfte der Erd-Oberfläche ausserordentlich seyn und allmählich die Anhäufung derselben in Bänken und an Küsten aufhalten, wenn nicht ganz verhindern. Um den Weichthieren ihren alten Einfluss auf die Veränderungen der Erd-Oberfläche wieder zu verschaffen, müsste man diese erst wieder unbrauchbar für den Aufenthalt des Menschen machen, oder jenen die Bitte des Todten: „Erlaube mir, erlaube mir zu ruhen" bewilligen.

VII. Auseinandersetzung der Cuvier'schen Anordnung der Weichthiere.

Ich habe bereits erwähnt, dass Cuvier der erste gewesen ist, welcher diejenigen Thiere zusammenordnete, auf welche die Benennung Weichthiere jetzt beschränkt wird. Vor der Veröffentlichung seiner Abhandlung über die Klassifikation der Wirbellosen Thiere im Jahre 1795 wurden die Weichthiere mit den Würmern und Pflanzenthieren verwechselt, während ein grosser Theil derselben unter dem Ordnungs-Namen Schaalthiere oder Testaceen abgesondert stund von seinen Verwandten, nur weil sie in harte, kalkige Schaalen eingeschlossen sind; denn die Kenntniss der tiefer stehenden Gruppen war damals noch zu wenig vorangeschritten, um die Anwendung anderer, als der von der äusseren Form und Konsistenz entlehnten Merkmale zuzulassen. Durch seine vielen sorgfältigen Zergliederungen sah sich Cuvier zuerst in Stand gesetzt, die Unnatürlichkeit der damals geltenden Ordnungs-Weise zu entdecken und zu würdigen; und als ihn seine Arbeiten überzeugt hatten, dass es nothwendig seye, so hatten sie ihm auch zugleich die Hülfsmittel geboten, aus welchen er einen Umgestaltung derselben für den Fortschritt der Wissenschaft, die Errichtung eines neuen Systemes versuchen konnte, das von unberechenbarem Vortheil für die wissenschaftliche Konchyliologie geworden und in seinen Hauptzügen bis jetzt unberührt geblieben ist, obwohl seine Nachfolger sicher viel an den kleineren Einzelnheiten desselben verbessert und ausgebildet haben. Diese werden wir später zu besprechen Gelegenheit finden. Ich beabsichtige jetzt, einen Umriss von dem Urgebäude, so wie es aus des Verfassers letzter Überarbeitung hervorgegangen ist, ohne Bemerkungen und Ausle-

her nur Torf und Moor waren, verbessert." Philos. Transact. abridg. IV, 404; vgl. auch IX, 82. — Wegen des Gebrauchs der Schaalen bei'm Landbau in Amerika vgl. Gould's Report Invert. Massach. 361.

*) „Die Chinesen brennen ihren Kalk nur aus Austern-Schaalen, so wie sie auch die grössten davon statt der Backsteine zum Bauen verwenden". Osbeck's Voy. to China, II, 317. — Staunton's Ambassy III, 432.

gung zu geben. Der grosse Naturforscher betrachtete es fortwährend als eines seiner Hauptwerke, worauf sein Ruhm sicher begründet seye, und pflegte dessen mit einer Art väterlicher Eifersucht, indem er keinen Zweifel und keine Betheiligung an seiner Vaterschaft zulassen wollte. „Es ist wohl bekannt," sagt Cuvier 1829 *), „wie viel Zeit und Arbeit ich der Anatomie der Weichthiere überhaupt und der Untersuchung der nackten insbesondere gewidmet habe. Die feste Bestimmung der Klasse, ihre Haupt- und Unter-Abtheilungen, alle beruhen auf meinen eigenen Untersuchungen; denn das prächtige Werk von Poli hat mir keine weiteren Dienste geleistet, als durch einige für meinen Zweck nützliche Beschreibungen und Zergliederungen, und Diess nur bei den Zwei- und Viel-Schaalern. Ich habe alle Thatsachen geprüft, welche mir dieser wackere Zergliederer geboten hat, und, wie ich glaube, die Verrichtungen einiger Organe genauer bestimmt. Ebenso habe ich versucht, die Thiere zu kennzeichnen, welchen die Hauptformen der Schaale angehören, und diese in Übereinstimmung mit der Organisation ihrer Bewohner zu klassifiziren, während ich die weitere Vertheilung derselben in Sippen und Untersippen denjenigen überlasse, welche sich dieser Arbeit im Besondern widmen."

Nach Cuvier scheint es vier allgemeine Pläne oder Muster-Formen zu geben, wenn wir so sagen dürfen, wornach alle Thiere gebildet worden sind. Die ihnen untergeordneten Verschiedenheiten mögen auf den ersten Blick bedeutend scheinen und haben auch mit Recht Veranlassung zu gewissen Abtheilungen einer jeden derselben geboten; aber, welche Namen wir diesen auch immer geben mögen — Klassen, Ordnungen oder Legionen — eine nähere Zergliederung ihres Organismus zeigt, dass diese Verschiedenheiten das Ergebniss nicht einer Veränderung im Wesen dieser Grundformen, sondern nur einer leichten oder stufenweisen Abweichung in einem der organischen Systeme, — in den Werkzeugen der Bewegung, oder der Empfindung, oder des Blutkreislaufes u. s. w. — sind, bei welchen ohne Verletzung der Grundform, einige Theile beigefügt oder weggenommen werden. Zur zweiten nun von diesen vier Grundformen oder Typen — Unterreichen, Kreisen — sind alle Geschöpfe zurückgeführt worden, welchen man den Namen Weichthiere gibt. Das wesentliche Kennzeichen derselben liegt in der besonderen Anordnung ihres Nerven-Systemes, welches nicht aus einem Nerven-Kranze mit Knoten oder Ganglien, sondern aus einigen durch den ganzen Körper zerstreuten Nervenknoten besteht, von welchen dann die Nerven zu den verschiedenen Theilen desselben ausgehen. Daher sind auch die Weichthiere im Allgemeinen weniger symmetrisch, als irgend eine andere Klasse von Thieren**). Daher rührt dann ferner die Armuth ihrer Instinkt-artigen Fähigkeiten, der Mangel an Muskel-Thätigkeit; denn in diesen Beziehungen stehen sie entschieden unter den Kerbthieren

*) Règne animal, I, préf. XXVI, Paris, 8.

**) Milne Edwards sagt in seinen Élémens de Zoology IV, 237: „Der Körper strebt immer sich aus zweizähligen symmetrisch zu beiden Seiten einer Mittelebene gelegenen Theilen zu bilden; aber diese Symmetrie ist bei den Weichthieren niemals vollständig, und diese Ebene, statt sich in gerader Richtung zu entwickeln, strebt einen Bogen zu beschreiben. Daraus geht hervor, dass Mund und After sich mehr oder weniger genähert sind und der Körper im Ganzen einen im Allgemeinen unförmlichen Anblick darbietet."

und Ringelwürmern (dem dritten Kreise bei Cuvier) und kaum höher als die Strahlenthiere. Sie haben kein inneres Skelett, noch Wirbelsäule, so dass die Muskeln der Haut angefügt sind, welche eine weiche in allen Richtungen zusammenziehbare Hülle bildet und in oder aus welcher von vielen Arten harte kalkige Platten abgesondert werden, die sogenannten Schaalen, welche nach Cuvier's Meinung der Schleimhaut der Wirbelthiere entsprechen. Diese Muskel-Hülle enthält die Eingeweide, zwischen welchen das Nerven-System unabgesondert liegt, der Hauptnervenknoten oder das sogenannte Gehirn unter dem Schlunde und diesen mit einem Faden wie mit einem Halsbande umgebend. Von den eigentlichen Sinnen besitzen die Weichthiere nur die des Geschmackes und Gesichtes, und selbst das letzte fehlt oft. Nur eine einzige Klasse hat ein Gehör-Werkzeug*). In allen ist ein vollständiges System des Kreislaufes des weissen wässrigen Blutes vorhanden, und das Athmen wird durch besondere Organe bewirkt. Die Verdauungs- und Absonderungs-Werkzeuge sind fast eben so zusammengesetzt, wie bei den Wirbelthieren, und nicht weniger bewundernswerth wegen ihrer Manchfaltigkeit und sorgfältigen Anpassungen für ihren Zweck. Diess sind die Hauptkennzeichen der Weichthiere, und obwohl dieser Grund-Ausdruck ihrer Organisation durch ein einfaches Wechselverhältniss zwischen ihr und der äussern Gestalt nicht deutlich zu Tage gelegt ist, so besteht doch ein solcher Grad von Übereinstimmung und gegenseitiger Abhängigkeit zwischen der inneren Anatomie und dem äusseren Ansehen, dass nur wenig Übung in deren Untersuchung dazu gehört, um uns solche wahrnehmen und erkennen zu lassen.

Auf diese allgemeine Weise gekennzeichnet bilden die Weichthiere ein Unterreich oder einen Kreis, der zunächst in sechs Klassen getheilt wird **), deren Unterschiede in Abänderungen der Bewegungs-Organe beruhen. Aus bereits angedeuteten Gründen wird jedoch eine dieser Klassen, die der *Cirripeden*, jetzt als zu den Kerbthieren gehörend betrachtet, und die fünf übrigen können in folgender Weise bezeichnet werden:

I. Cephalopoda, Kopffüsser. Körper eingeschlossen in einem Muskelreichen Sack, der die Kiemen enthält und oben offen ist, woselbst der Kopf hervorragt. Dieser ist wohl entwickelt und von einem Kreise von 8—10 pfriemenförmigen, Saugnapf-tragenden Anhängen oder Füssen (Armen) umgeben, welche sowohl zum Ortswechsel, als auch zum Ergreifen der Beute dienen.

II. Pteropoda, Flossenfüsser. Körper nicht sackförmig; Kopf ohne Anhänge, oder nur mit sehr kleinen; die Hauptbewegungs-Werkzeuge bestehen in zwei Flossen an den Seiten des Halses, welche bei manchen Arten zugleich die Verrichtungen der Kiemen haben.

III. Gastropoda, Bauchfüsser. Auch diese haben einen Kopf, obwohl nicht immer so deutlich, als die ersten; sie kriechen auf einer längs dem Bauche hinziehenden flachen fleischigen Scheibe, welche zuweilen auch, jedoch nur selten, von beiden Seiten zusammengedrückt ist (und sich dann zum Kriechen weniger eignet; diese Thiere schwimmen mehr).

*) Es ist nicht zu vergessen, dass hier Cuvier spricht; der Gehör-Sinn gilt jetzt nicht mehr für so beschränkt.

**) Règne anim. III, 6, 7.

IV. Acephala, Kopflose. Der Mund liegt, statt an einem vortretenden Kopfe, im Grunde des Mantels verborgen, der zugleich die Kiemen und Eingeweide umgibt. Der Mantel ist bei einigen Sippen in ihrem ganzen Längs-Umfange offen, so dass er zwei getrennte seitliche Lappen bildet; in anderen ist er nur an beiden Enden, und in noch anderen gar nur an einem Ende offen.

V. Brachiopoda, Armfüsser. Ebenfalls ohne Kopf und mit Mantel, aber mit einem Paare fleischiger oder häutiger Arme, welche mit Fransen oder Wimpern von gleicher Beschaffenheit besetzt sind.

Die erste Klasse oder die der Cephalopoden begreift nur eine und deshalb mit keinem Namen belegte Ordnung aus nur zwei Sippen gebildet, welche jedoch von gleichem Werthe wie die von späteren Systematikern auf Charaktere der Schaale gegründeten Familien sind. Das Vorbild dieser Klasse, die Sippe *Sepia* Lin., hat keine äussere Schaale, wie die *Argonauta* [Fig. 18, S. 83], welchen Cuvier als den wirklichen Erbauer des von ihm bewohnten einzelligen Hauses betrachtet; aber die meisten Arten dieser Sippe besitzen im Innern eine blättrig-zellige oder zuweilen hornige Platte, welche in einer besondern Höhle am Rücken des Thieres liegt. Diese Sippe in ihrem alten Umfange umfasst den *Octopus* oder *Polypus* der Alten [Fig. 6 c, S. 38], den *Loligo* oder *Kalmar* (Fig. 12), der zwei Arme mehr und von grösserer Länge als die übrigen besitzt [den *Chiroteuthis,* wo diese zwei Arme vielfach länger werden, Fig. 60 a], und die eigentliche *Sepie. Nautilus,* alle spiral-gewundenen vielkammerigen Schaalen umfassend, ist das zweite Genus, wovon *N. Pompilius* das bekannteste und am meisten bezeichnende Muster liefert. Ein drittes, *Belemnites,* ist nur aus fossilen Überbleibseln bekannt; es besteht aus kegelförmigen geraden und vielkammerigen Schaalen von eigenthümlichem Gefüge, welches zum Schlusse leitet, dass sie das innere Gerüste wahrscheinlich des merkwürdigsten Bestandtheiles dieser Klasse gewesen seyen in einer Zeit, wo Alles ein anderes Aussehen hatte, so dass es uns nun als Ausnahme und Missgestalt erscheint. Auch *Ammonites* scheint, nach wohlbegründeten Vermuthungen, hierher zu gehören und hinsichtlich der Schaale von *Nautilus* fast nur insoferne verschieden zu seyn, als die Scheidewände zwischen den Kammern derselben, statt eben oder einfach vertieft, ringsum an ihrem Rande eckig oder wellig oder vieltheilig lappig gebogen sind, so dass dieser Rand oft die krause Beschaffenheit der Acanthus-Blätter nachahmt. Man glaubt, dass auch Diess innere Schaalen gewesen seyen von Thieren, welche das Vermögen besessen, sich vom Grunde des Meeres zu erheben und an dessen Oberfläche umherzuschwimmen. Diese Reste sind überaus häufig in den sekundären Kalk-Schichten; einige sind nicht grösser als eine Bohne, andere einem Pflugrade gleichkommend, und da sie vielerlei Abänderungen in der Form ihres Gewindes unterliegen, so haben sich die Naturforscher desselben bedient, um die Arten für den Zweck genauerer Untersuchun-

Fig. 12. Loligo.



gen darnach in kleine Gruppen zu sondern. In diesem Streben nach Manchfaltigkeit der Bildung stehen sie aber wahrscheinlich dem folgenden Genus, Bruguière's *Camerina* oder Lamarck's *Nummulites* nach, ebenfalls auf fossile Schaalen gegründet, wovon einige linsenförmig und ohne anscheinende äussere Öffnung, im Innern aber mit einer spiral-gewundenen Höhle versehen sind, welche durch Querwände in eine oft zahllose Menge kleiner Kammern getheilt ist, welche nicht, wie bei *Belemnites* und *Ammonites* durch einen Siphon mit einander verbunden sind. Die geduldigen und fleissigen Untersuchungen, welche Bianchi, Soldani, Fichtel und Moll, Alcide d'Orbigny nacheinander angestellt, haben zur Entdeckung einer erstaunlichen Anzahl gekammerter Schaalen geführt, welche gleich den Nummuliten keinen die Kammern durchsetzenden Siphon besitzen und oft so klein sind, dass man sie nur noch unter dem Mikroskope unterscheiden kann. Sie ändern in sehr merkwürdiger Weise ab in ihrer Gestalt, Bewaffnung und äusseren Flächen-Bildung, wie in der Anzahl und gegenseitigen Stellung ihrer Kammern. Die meisten finden sich fossil in den sandigen Schichten jüngerer Formationen, eine beträchtliche Anzahl aber auch lebend zwischen Sand, Seegras und Korallinen. Von einem oder zweien derselben hat man die Thiere untersucht, welche einen etwas länglichen Körper, von vielen röthlichen Fühlfäden bedeckt, zu besitzen scheinen, eine Beobachtung, welche in Verbindung mit der über die gekammerte Beschaffenheit ihrer Schaale die Einreihung derselben unter die Cephalopoden veranlasst hat. Diese Stellung kann aber nicht als eine endgültig feststehende betrachtet werden, bis uns nicht weitere Untersuchungen über ihre Anatomie genauer belehrt haben werden; und einige neuere Beobachter haben kein Bedenken gefühlt zu versichern, theils dass die Bewohner dieser Schaalen Würmer wie *Serpula* seyen, theils auch, was Dujardin allerdings in Bezug auf einige derselben erwiesen hat, dass sie von keiner höheren Organisation, als die Infusorien seyen*).

Die Pteropoden sind gleichfalls nicht in Ordnungen unterschieden. Die Glieder dieser Klasse, welche nicht zahlreich ist, vertheilen sich bei Cuvier, wie die Cephalopoden, in gewisse Sippen, und die wenigen, welche von anderen Autoren in Folge einer mehr in's Kleine eingehenden Untersuchung ihrer Formen aufgestellt worden, sind jenen untergeordnet. Alle Flossenfüsser sind Bewohner des Meeres, schwimmen an oder nahe unter der Oberfläche, und können in Ermangelung eines Fusses nicht auf einer festen Unterlage fortkriechen. In Folge ihrer Kleinheit und Zerbrechlichkeit meiden sie die Küste und behaupten das hohe Meer. In England gibt es keinen Vertreter derselben. *Clio* (Fig. 3a, S. 21) und *Limacina* (Fig. 13) erfüllen jedoch das Polar-Meer in solcher Menge, dass sie, obwohl nicht von der Grösse einer gemeinen Schnecke, den Walen eine reichliche Nahrung gewähren. *Cymbulia*, von ihrer Kahn-Form so geheissen, *Pneumodermon*, nach der Befestigung der Kiemen an die äussere Haut benannt, *Hyalaea*, welche das Mittelmeer bewohnt, die *Cleodoren* (Fig. 13a), welche den tropischen Meeren angehören: Diess sind die Sippen, welche Cuvier dieser Klasse einverleibt, und welchen dann seiner Meinung nach noch eine kleine fossile Schaale von

Fig. 13.



Limacina.

*) Ann. des scienc. nat. IV, 343, 1835, Decemb.

Fig. 13 a.



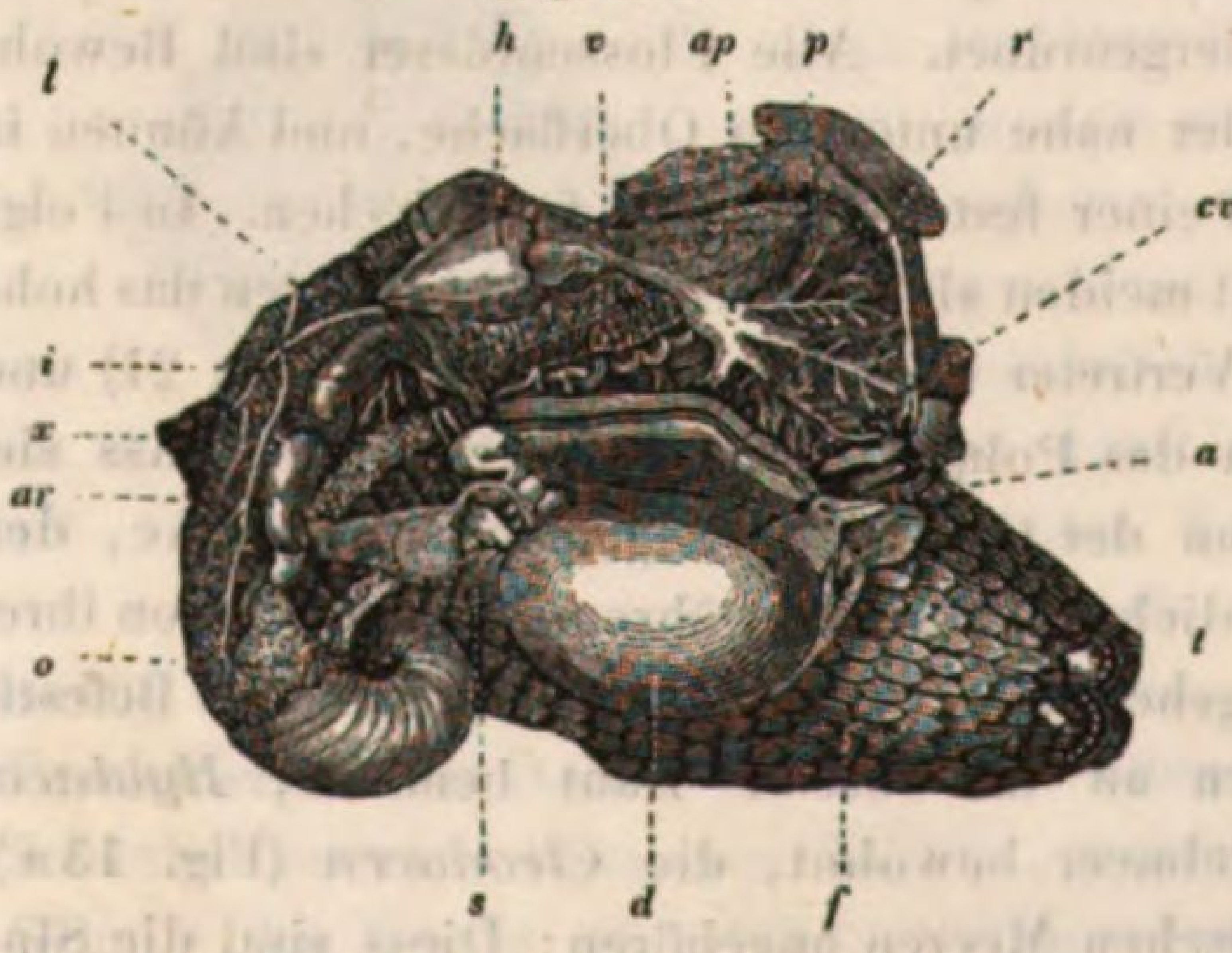
Hyalea.

Kugelform und sehr dünner Beschaffenheit beigesellt werden mag, die durch einen engen und nach vorn etwas erweiterten Querspalt getheilt wird; es ist Diess die von Defrance entdeckte *Pyrgo*. Alle diese Sippen enthalten nur wenige und oft nur eine oder zwei Arten. Einige sind nackt; bei anderen ist die Schaale nur häutig; gewöhnlich aber ist sie von eigenthümlich durchscheinender glänzender und glasartiger Textur, in gewisser Weise unregelmässig in ihrer Form, was auf ein Thier von ungewöhnlichen Merkmalen und Sitten hinweiset.

Die Gastropoden oder Bauchfüsser sind eine zahlreiche Klasse von Weichthieren, von welchen Jedermann aus den nackten und den Haus-Schnecken unserer Gärten eine gute Vorstellung gewinnen kann. Sie sind, wie die letzten, meistens mit einer Schaale bekleidet, seltener nackt, und bewohnen theils das tiefe Meer und dessen Küste, theils die Flüsse, Seen und Sümpfe, theils endlich feuchte Stellen und selbst Sandflächen auf dem Lande. Um sie jedoch für so ungleiche Wohn-Elemente geeignet zu machen, hat der Schöpfer ihnen eine grosse Manchfaltigkeit der Lage und Bildung der Athmungs-Werkzeuge verliehen, welche Cuvier geschickt benützt hat, um die Klasse in folgende Ordnungen zu theilen.

I. *Pulmonata [Pneumobranchia]*, Lungen-Schnecken. Die Luft tritt durch eine seitliche Öffnung, welche die Schnecke nach Willen öffnet und schliesst, in eine Lungenhöhle ein. Einige sind ohne Schaale, die meisten aber mit einem oft vielfach gewundenen Gehäuse versehen, dessen Mündung aber nicht mit einem bleibenden Deckel verschliessbar ist. Sie bilden zwei grosse Familien, nämlich von Land-Schnecken, *P. terrestria*, welche meistens durch vier Fühler ausgezeichnet sind, und von Wasser-Schnecken, *P. aquatica*, die nur zwei Fühler besitzen. Unter den ersten bilden die Nackt- und die Schnirkel-Schnecke [*Limax*, und *Helix* Fig. 14 a] die wichtigsten Sippen; die im Wasser lebenden sind

Fig. 14 a.



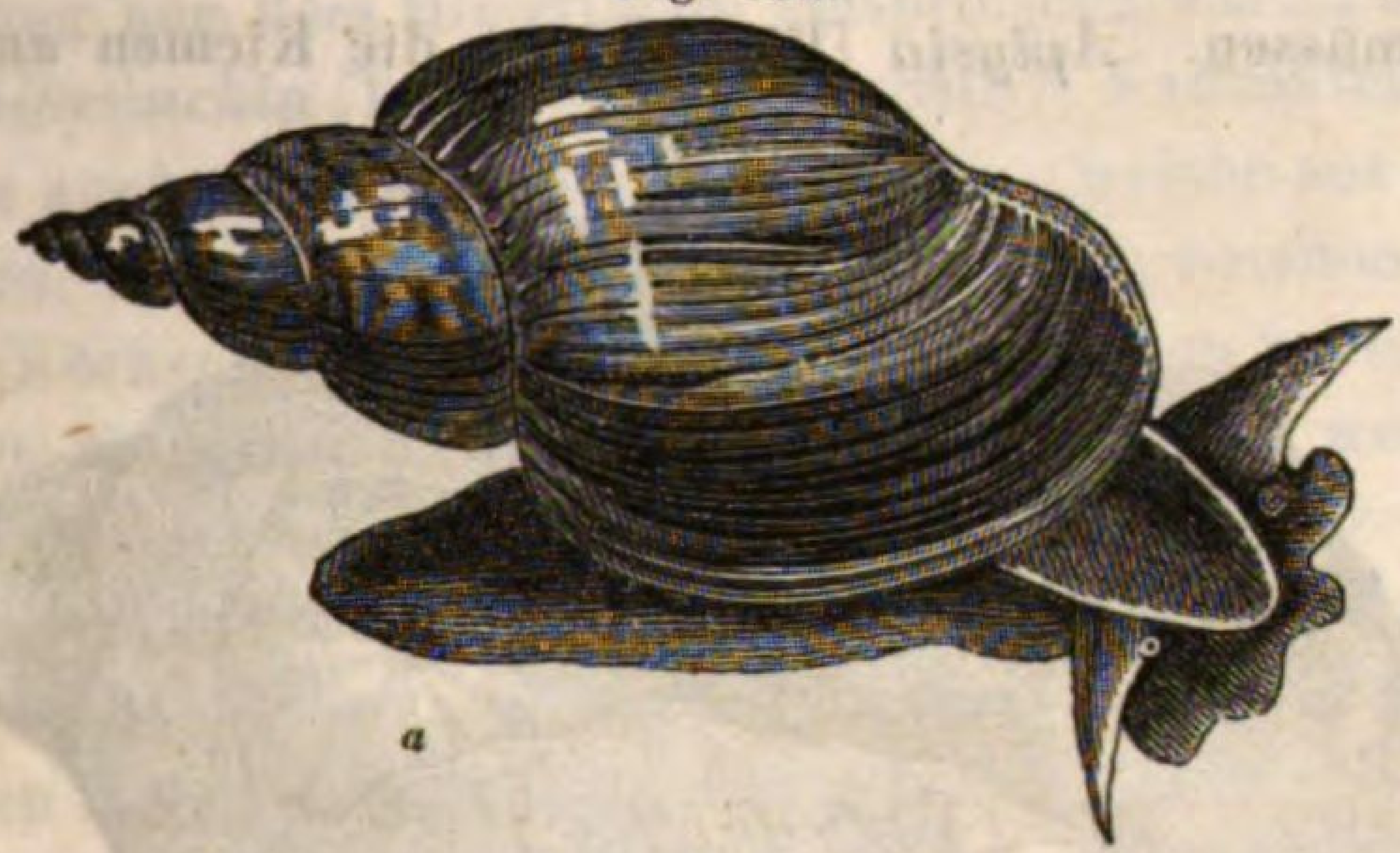
f Obere Hautbedeckung des Vorderkörpers, an dem bei *t* die halb eingezogenen vorderen Fühler befestigt sind. *i*, *r* Darm mit Magenanschwellung *s* und Leber *l*, *a* After, *o* Geschlechtsdrüse mit Ausführungsgang *cv* und accessorischer Drüse *v*, *h* Herz mit arteriellen (*ar*) und venösen (*ap*) Gefässen, *p* Athemhöhle, die durch die Muskelscheidewand *d* von der Eingeweidehöhle getrennt ist, *x* Ende des Fusses.

Anatomie der Schnirkel-Schnecke (Helix).

(weil nicht mit Kiemen versehen) nicht im Stande, die im Wasser enthaltene Luft zum Athmen zu verwenden, sondern genöthigt, oft an die Oberfläche zu kommen, um solche zu athmen. Unsere Teiche enthalten eine Menge derselben, wo es leicht

ist, ihre Bewegungen zu beobachten; z. B. *Planorbis* [Fig. 42], an seiner wie ein Ammons-Horn in einer Ebene gewundenen Schaale kenntlich, deren ungekammerte Höhlung mit einer Ausnahme, keine und jedenfalls nur sehr unvollständige Zwischenwände enthält, während bei *Limneus* (Fig. 14 b) die Schaale hoch aufgewunden ist. [Die Kriechfläche dieses letzten Thieres sieht man in Fig. 21.]

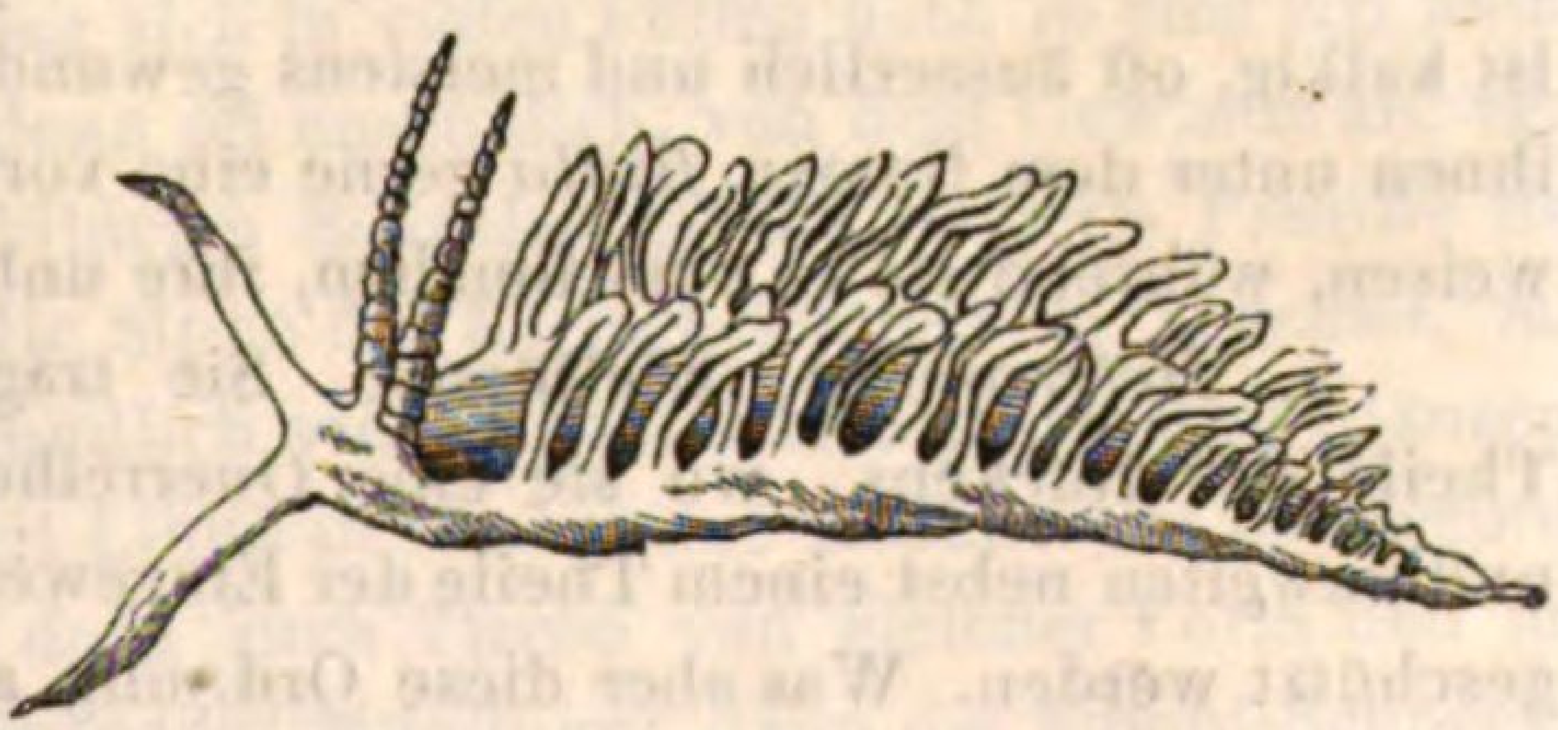
Fig. 14 b.



Gewöhnliche Teichhornschnecke, Limneus stagnalis. (*a* Fuss.)

2. *Nudibranchia* Cuv. [richtiger *Gymnobranchia*], Nacktkiemener. Diese haben keine Schaale und tragen ihre Kiemen von verschiedenen Formen auf irgend einem Theile des Rückens, dem unmittelbaren Einflusse des umgebenden Wassers ausgesetzt (Fig. 15). Sie gehören dem Meere an und mögen ihrer Gestalt nach als meerische Nacktschnekken bezeichnet werden. Cuvier hat sie nicht in Familien geschieden, aber ihre Haupt-Sippen vortrefflich beschrieben, indem sie den Lieblings-Gegenstand seiner Untersuchungen und Betrachtungen ausmachten. *Doris* [Fig. 46 a] trägt ihre Kiemen, zuweilen wie eine Straussfeder gestaltet, nahe am hinteren Ende, und hat das Vermögen, sie zur Zeit der Gefahr einzuziehen. *Tritonia [Tr. Ascanii*, Fig. 35] ist mehr von der Form unserer Gartenschnecke; ihre Kiemen bilden eine faltige Franse, welche stellenweise unterbrochen ist, längs beider Seiten des Rükkens. *Tethys [T. leporina*, Fig. 36] hat ausserdem einen weit ausgebreiteten Schleier über den Mund, der ein ganz ausgezeichnetes Merkmal der Sippe abgibt. Bei *Glaucus* [Fig. 44] sind die Kiemen in Form fächerartiger fingertheiliger Flossen vorhanden; bei *Eolis* [Fig. 47] und *Tergipes* [Fig. 77 b] in Gestalt Kegel- oder Walzen-förmiger Warzen längs Rücken und Seiten reihenweise entwickelt.

Fig. 15.



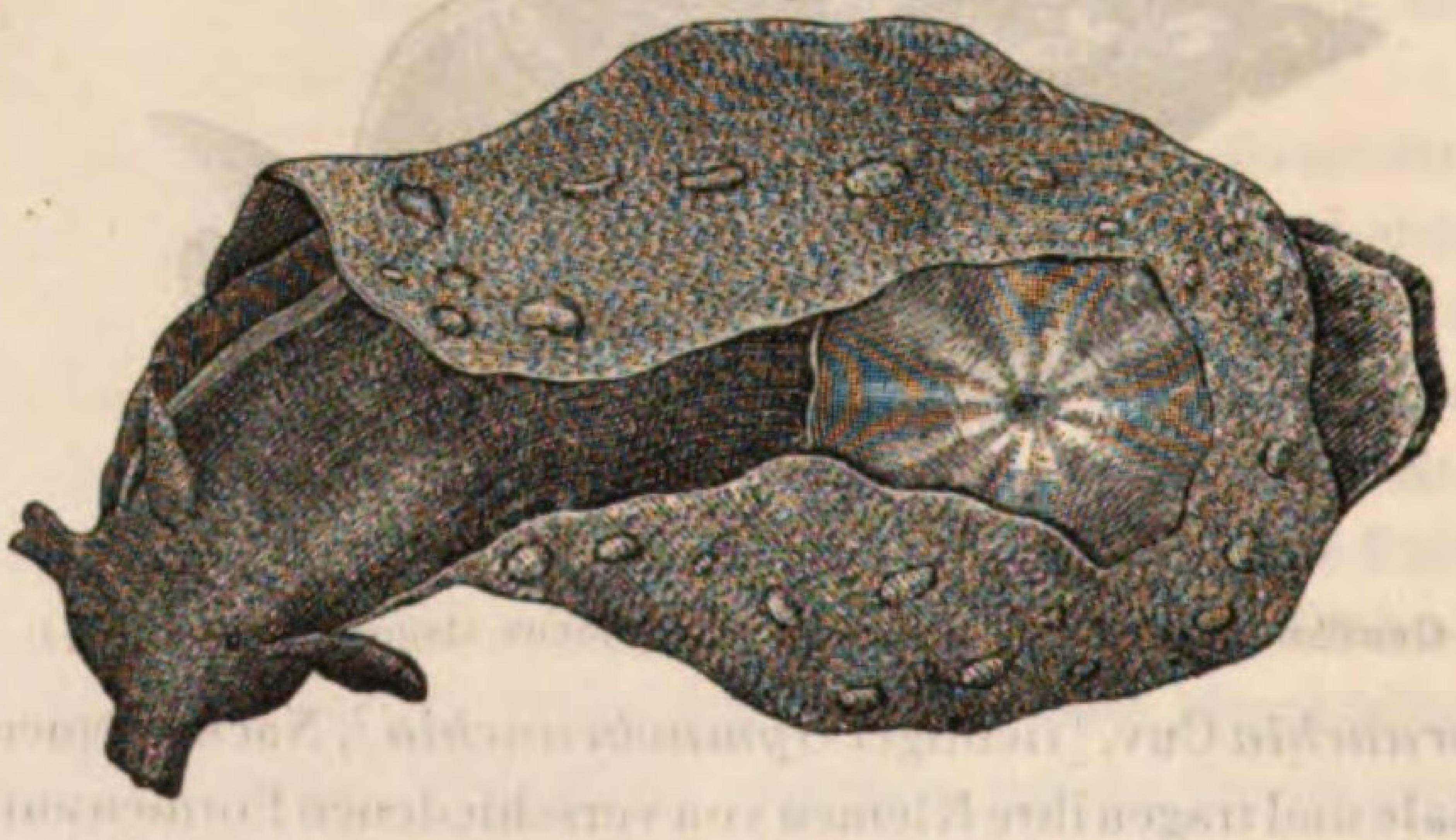
3. *Inferobranchia* Cuv. [richtiger *Hypobranchia*], Seitenkiemener, sind den vorigen ähnlich, doch liegen ihre Kiemen theilweise versteckt unter dem Rande ihres Mantels, wo sie eine den Körper fast umgebende Reihe von Fäden bilden. Diese Ordnung enthält nur zwei Sippen, *Phyllidia [Ph. albonigra*, Fig. 15a] und *Diphyllidia*, die man im Indischen Weltmeere und im Mittelmeere findet.

Fig 15 a.



4) *Tectibranchia* Cuv. [besser *Pomatobranchia*], Deckkiemener. Die Kiemen haben die Form von mehr oder weniger getheilten und nicht symmetrischen Blättern und liegen am Rücken oder an den Seiten bedeckt von einer Falte des Mantels, welcher meistens auch eine mehr oder weniger entwickelte Schaale enthält. Hinsichtlich ihrer Kiemen nähern sie sich den Kammkiemern, sind aber gleich den drei vorangehenden Ordnungen zweigeschlechtig, obwohl sie zur Fortpflanzung paarweise zusammentreten müssen. *Aplysia* [Fig. 2], wo die Kiemen am Rücken unter

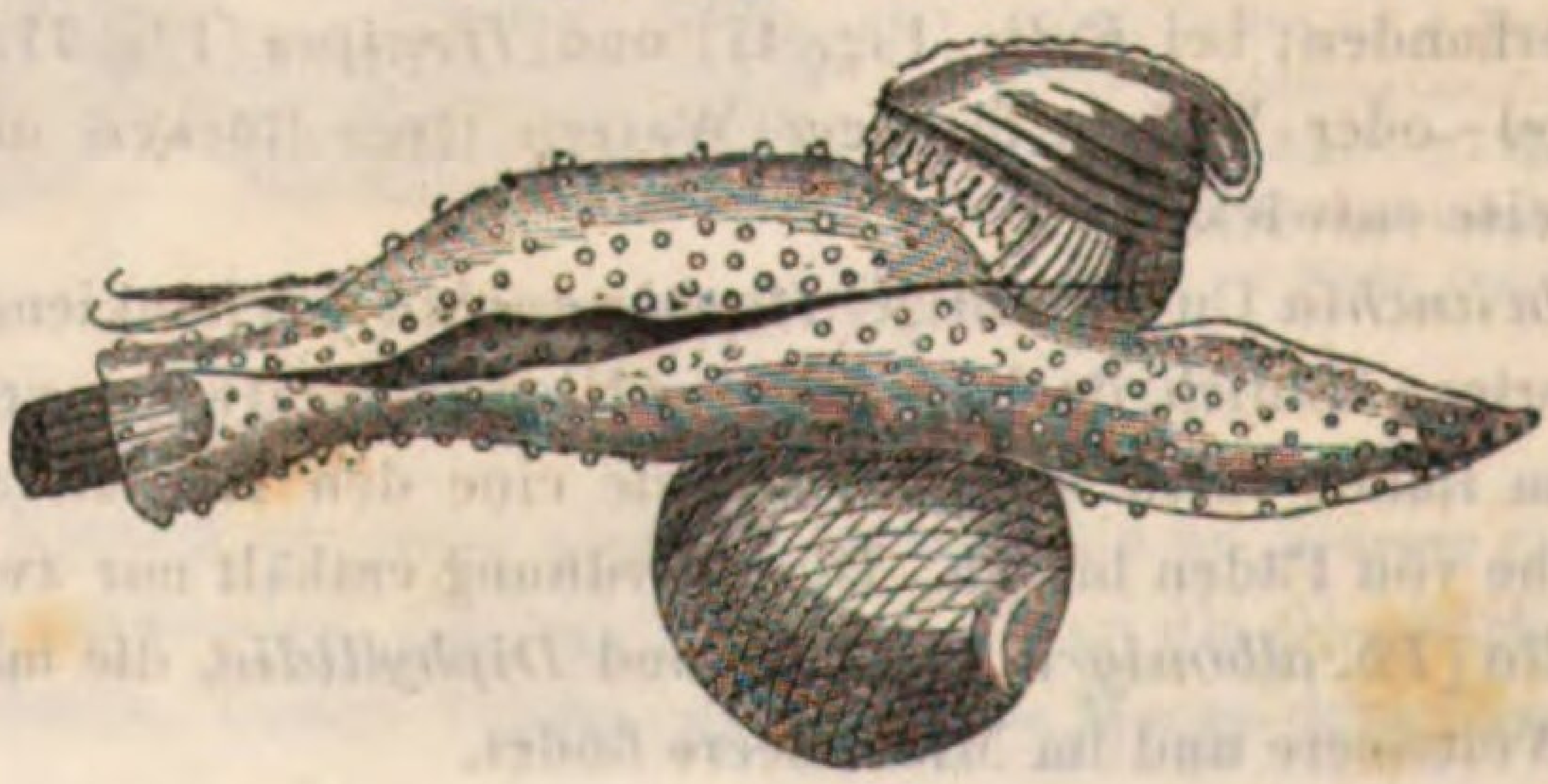
Fig. 2.



einer hornigen Platte gelegen sind, mag als Urbild der Ordnung gelten. Bei *Pleurobranchus* stehen die Kiemen nur auf einer Seite, sind einfacher und freier *Acera* ist durch viele Charaktere nahe mit *Aplysia* verwandt; aber ihre Schaale ist kalkig, oft äusserlich und meistens gewunden, so dass die Konchylien-Sammler ihnen unter dem Namen *Bulla* gerne eine vorragende Stelle in ihren Räumen anweisen, während sie es verschmähen, ihre unbeschaalten Verwandten zu beachten.

5. *Heteropoda*, Kielfüsser. Sie tragen ihre Kiemen auf dem hinteren Theile des Rückens, wo sie eine Querreihe von kleinen Federbüschen bilden und zuweilen nebst einem Theile der Eingeweide durch eine symmetrische Schaale geschützt werden. Was aber diese Ordnung am besten unterscheidet, das ist die Zusammendrückung des Fusses zur Gestalt einer dünnen senkrechten Flosse, auf deren Rande unter dem Kopfe man oft einen kleinen Saugnapf wahrnimmt, der aber nur zum Anheften, nicht zum Kriechen des Thieres dienen kann, das sich mithin durch Schwimmen bewegt. Die Kielfüsser sind aussergewöhnlich von Ansehen, im Mittelmeere und Indischen Ocean zu Hause, und schwimmen oft mit dem Seetang, indem sie sich mittelst ihres Saugnapfes daran festheften. Die wichtigsten Sippen sind *Carinaria* [*C. cymbium*, Lk., Fig. 15 b], durch eine schöne glasige

Fig. 15 b. Carinaria Cymbium.



kahnförmige Schaale bemerkenswerth; *Atlanta* mit einem spiralig aufgerollten Gehäuse, in welchem Lamanon geglaubt hatte, das Urbild der Ammoniten zu entdecken; und *Firola*, welche gar keine Schaale besitzt, in deren eigenthümlicher Form aber eine lebhafte Einbildungskraft einige Ähnlichkeit mit einem alterthümlichen Schiffe oder einem Neuholländischen Kriegsboote entdecken kann, indem der aufgehobene und gebogene Rüssel des Thieres den Schnabel, und eine fadenförmige Verlängerung aus dem Hintertheile entspringend das Steuerruder nachahmt.

6. *Pectinibranchia* [besser *Ctenobranchia*], Kammkiemener: haben, wie schon der Name ausdrückt, kammförmige Kiemen, welche aus Fransen in gleichlaufenden Reihen, wie die Zähne eines Kammes stehen, zusammengesetzt sind und Blätter in einer Rückenhöhle bilden, die sich durch einen weiten Spalt über dem Kopfe öffnet. Die Geschlechter sind getrennt und, mit sehr wenigen Ausnahmen, alle Arten mit einer gewundenen (zuweilen nur napfförmigen) Schaale bedeckt, deren Mündung die Schnecke fast immer schliessen kann entweder durch einen am hinteren Ende des Fusses obenauf befestigten Deckel, oder auch bloss durch festes Andrücken ihrer Ränder auf die Unterlage, wo sie festsitzt. Sie machen bei weitem den grössten Theil der Bauchfüsser und wohl acht Zehntel aller einschaaligen Weichthiere aus. Die Ufer-, Kreisel-, Schwimm-, Porzellan-, Kegel- und Flügel-Schnecken liefern bekannte und gute Bilder davon. An den drei zuerst genannten ist die Mündung ganzrandig, d. h. die Lippe ist rund um dieselbe zusammenhängend, ohne durch einen Ausschnitt oder Spalt an dem der Windung entgegengesetzten Ende unterbrochen zu seyn: während die übrigen dort einen solchen Ausschnitt besitzen, dessen Einfassung sich in vielen Fällen noch in eine Art halboffener Röhre zusammenbiegt und dann oft ansehnlich, von dem Gewinde ab, verlängert. Die auf die erste Art gebildeten Schaalen bilden Cuvier's Familie der Trochoiden, wozu unter anderen die Sippe der Kreisel-Schnecken, *Trochus*, mit kegelförmiger Schaale und einem rundlich viereckigen, innen perlmutter-glänzenden Munde gehört, welche aber seit Linné in eine grosse Anzahl von untergeordneten Sippen zerlegt worden ist; dazu auch *Turbo* von gleicher Form und mit rundlicher, ebenfalls silberartig-glänzender Mündung; dann die Sumpf-Schnecke, *Paludina*, mit ähnlichen Charakteren, kreisrunder aber nicht perlmutter-glänzender Mündung; dazu ferner die amphibienartig-lebende Ufer-Schnecke, *Litorina*, [Fig. 6a, S. 35] welche der vorigen ähnlich, aber mit dickerer Schaale versehen ist, am Strande wohnend, wo sie oft beim Rücktritt der Gezeiten auf dem Trocknen bleibt; die Schwimmschnecke, *Nerita*, mit halbkreisrundem Munde und niedergedrücktem Gewinde [*Nerita polita* L., Fig. 15c]; die Phasan-Schnecke, *Phasianella*, eine der zierlichsten Sippen mit Flecken gleich dem Phasan oder der Perlhenne geschmückt; die *Janthina*, welche ohne Deckel, aber mit einer zelligen Flosse versehen ist, um sich mittelst derselben auf der Oberfläche des Wassers zu erhalten. — Die zweite Familie in der Ordnung bilden die Capuloiden, Mützen-Schnecken- oder *Capulus*-artige Formen von der einfachsten Gestalt, mit sehr weiter

Fig. 15 c.



ganzrandiger und ungedeckelter Mündung; die Schaale im Ganzen genommen Napf- oder Kegel-ähnlich, die dünne Spitze nur zuweilen in eine kleine halbe oder ganze etwas seitliche Windung fortgesetzt. Die Sippen sind, wie ihre Arten, nicht zahlreich und weniger beachtet, doch die Ungarische Mütze, *Capulus Hungaricus,* noch am bekanntesten. [*Hipponyx,* Fig. 15 d, hat dieselbe Form.] Die dritte

Fig 15 d. Hipponyx.



Familie bilden die Buccinoiden, welche durch einen Ausschnitt oder durch einen Kanal am Ende der Mündung bezeichnet werden, wie er oben beschrieben worden. Die Kegel-Schnecken, *Conus,* die Porzellan-Schnecken, *Cypraea* (Fig. 97), die Ey-Schnecken, *Ovula,* die Wickelschnecken, *Voluta* [*V. undulata,* Fig. 15 e] *Cymba* (Fig. 29), alle reich an zierlichen und kostbaren Arten, gehören zu den ersten; unter den mit einem Kanale versehenen Schnecken befinden sich *Buccinum,* wovon die Familie ihren Namen hat, das thurmförmige *Cerithium,* der spindelförmige *Fusus* (Fig. 9, S. 63), der stachlige *Murex* [Fig. 11, S. 68], der weitlippige *Strombus,* deren Bewohner in Bau und Lebensweise alle nahe miteinander verwandt sind.

Fig. 15 e.

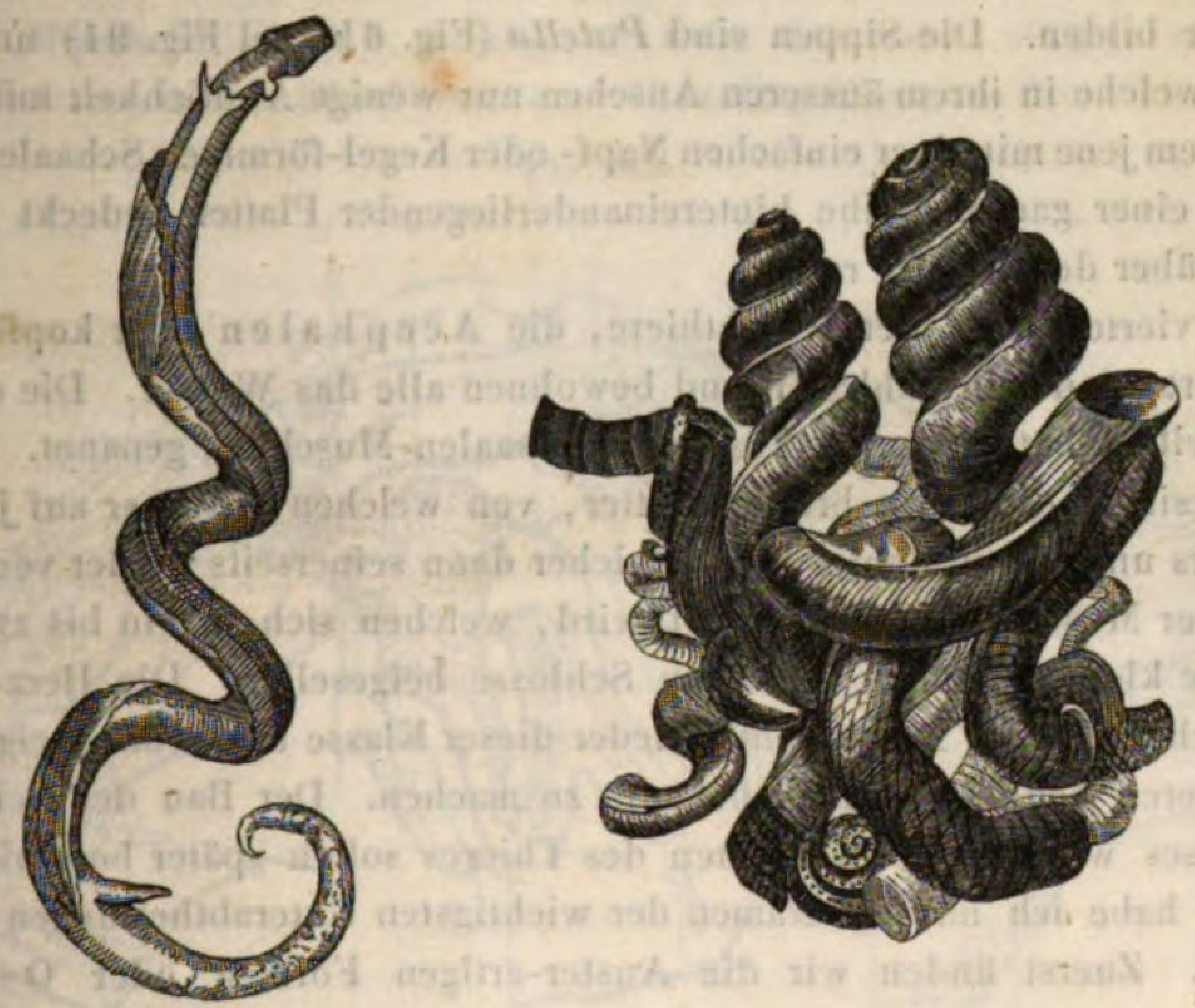


Voluta undulata.

7. *Tubulibranchia,* Röhrenkiemener. In den Athmungs-Organen den Kammkiemenern verwandt, weichen sie von denselben ab, insoferne sie nach Cuvier geschlechtlos oder hermaphroditisch sind, wie Diess für äusserlich festgewachsene Weichthiere nothwendig wird; denn es sind die einzigen Gastropoden, welche ihre Stelle gar nicht wechseln können; daher denn auch ihr Fuss wesentlich verändert und in einem verkümmerten Zustande geblieben ist; während die Schaale sich nur im Anfang spiralig entwikkelt, nachher aber winkelig, bognig oder gerade fortwächst und hiedurch den *Serpula*-Schaalen so ähnlich wird, dass man wirklich die zwei Haupt-Sippen, *Siliquaria* [*S. anguina,* Fig. 15 f] und *Vermetus* oft mit diesen letzten verbunden hat.

8. *Scutibranchia* [*Aspidobranchia*], Schildkiemener. Begreifen ebenfalls eine nur kleine Anzahl von Geschlechtern in sich, welche in der Form des Kör-

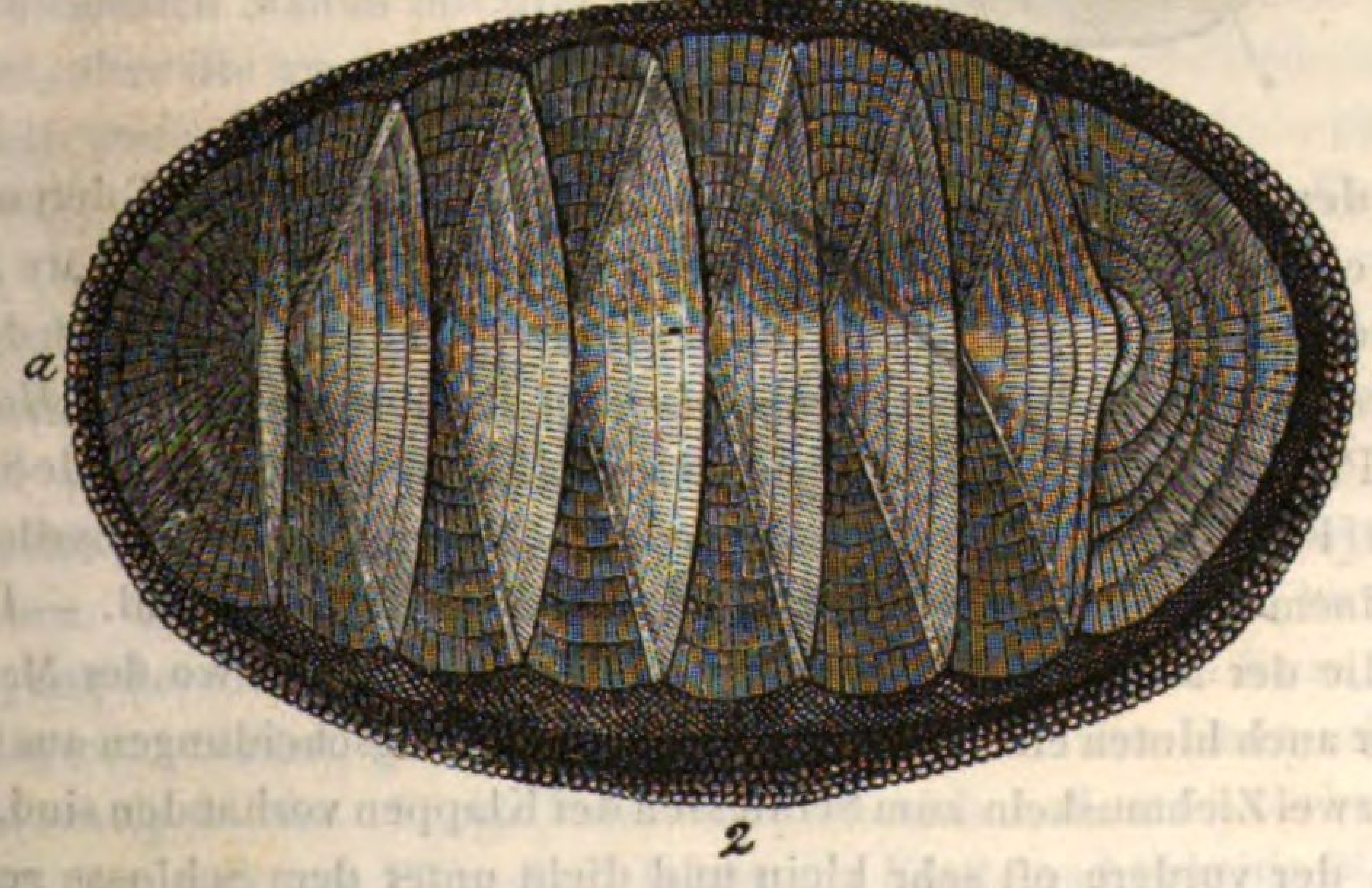
Fig. 15 f. Siliquaria anguina.



pers, wie in der Form und Stellung der Kiemen den Kammkiemenern gleichen; sie sind aber, den vorigen gleich, Hermaphroditen, obwohl sie — zum Theile wenigstens — ihren Ort wechseln können. Ihre Schaalen sind weit offen, Ohr- oder Napf-förmig und ungedeckelt, so dass sie das Thier mehr wie ein Schild oder eine Scheibe bedecken, als einschliessen. In ihrem inneren Baue nähern sie sich schon etwas den Muschel-Thieren, mit deren einzelnen Klappen ihre Schaale oft Ähnlichkeit hat. Das Meerohr, *Haliotis* (vgl. Fig. 33), die Spalt- und Ausschnitt-Schnecke, *Fissurella* und *Emarginula*, welche von Linné's Napf-Schnecke, *Patella*, abgesondert worden, sind die Hauptsippen.

9. Die *Cyclobranchia*, Kreiskiemener, bilden eine andere kleine Hermaphroditen-Gruppe, deren Kiemen, statt in einer besonderen Höhle zu liegen, ein Band aus

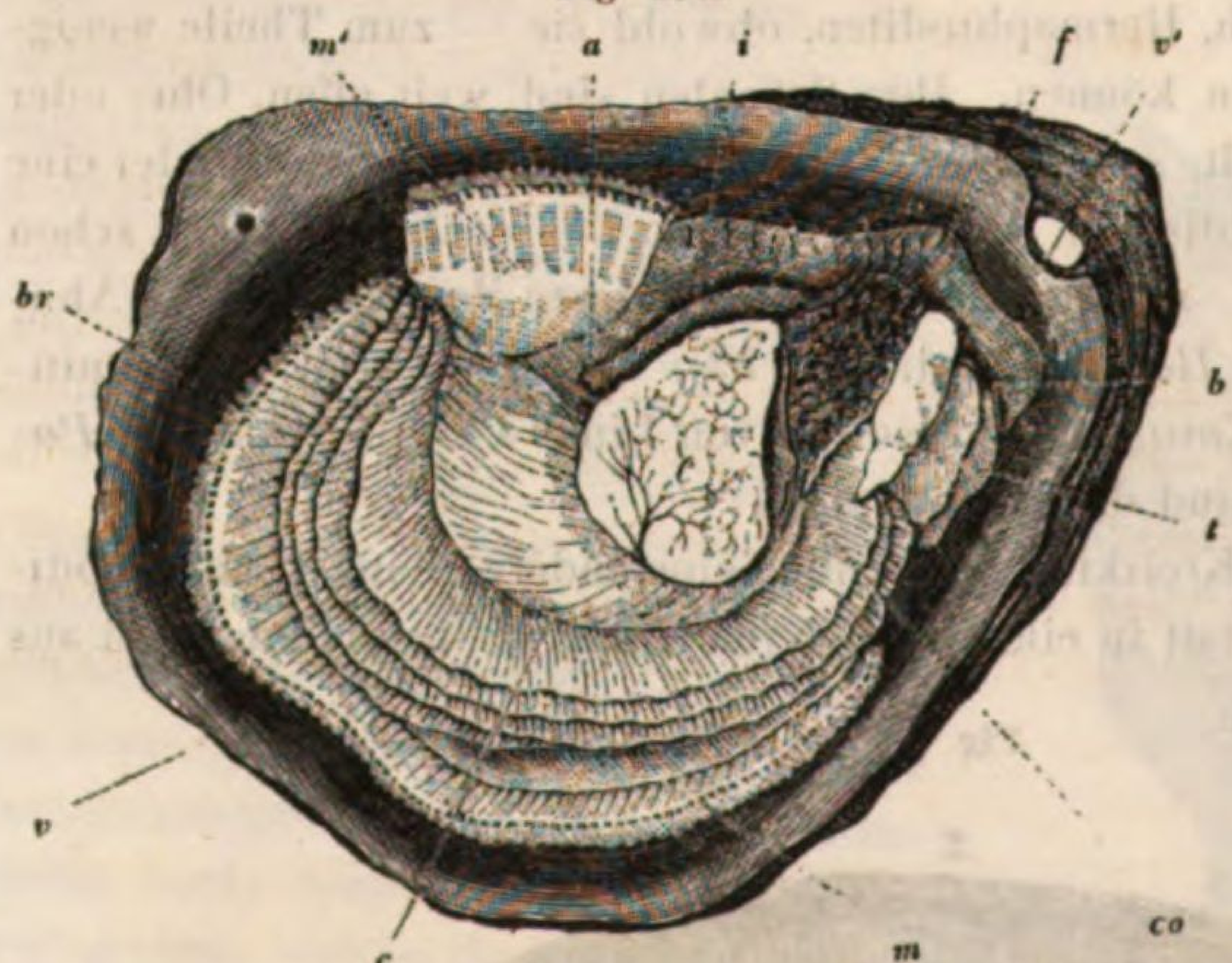
Fig. 16.



vielen Fädchen zwischen dem Rande des Mantels und dem Fusse fast rings um den Körper bilden. Die Sippen sind *Patella* (Fig. 6 b und Fig. 94) und *Chiton* (Fig. 16), welche in ihrem äusseren Ansehen nur wenige Ähnlichkeit mit einander haben, indem jene mit einer einfachen Napf- oder Kegel-förmigen Schaale versehen, diese von einer ganzen Reihe hintereinanderliegender Platten bedeckt ist, deren jede quer über den Körper reicht.

Die vierte Klasse der Weichthiere, die Acephalen oder kopflosen Muschel-Thiere, sind sehr zahlreich und bewohnen alle das Wasser. Die erste Ordnung derselben hat Cuvier *A. Testacea*, Schaalen-Muschler, genannt. Ihre vier Kiemen besitzen die Form breiter Blätter, von welchen ein Paar auf jeder Seite des Körpers unter dem Mantel liegt, welcher dann seinerseits wieder von den zwei Klappen der Muschelschaale bedeckt wird, welchen sich in ein bis zwei Fällen noch einige kleinere Stücke über dem Schlosse beigesellen. Die Herz- und die Mies-Muschel und die Auster sind Glieder dieser Klasse und wohl geeignet, jeden bald mit deren Hauptmerkmalen bekannt zu machen. Der Bau der Schaale und des Schlosses wie die Gewohnheiten des Thieres sollen später beschrieben werden; jetzt habe ich nur die Namen der wichtigsten Unterabtheilungen derselben anzugeben. Zuerst finden wir die Auster-artigen Formen oder Ostraceen

Fig. 16 a.



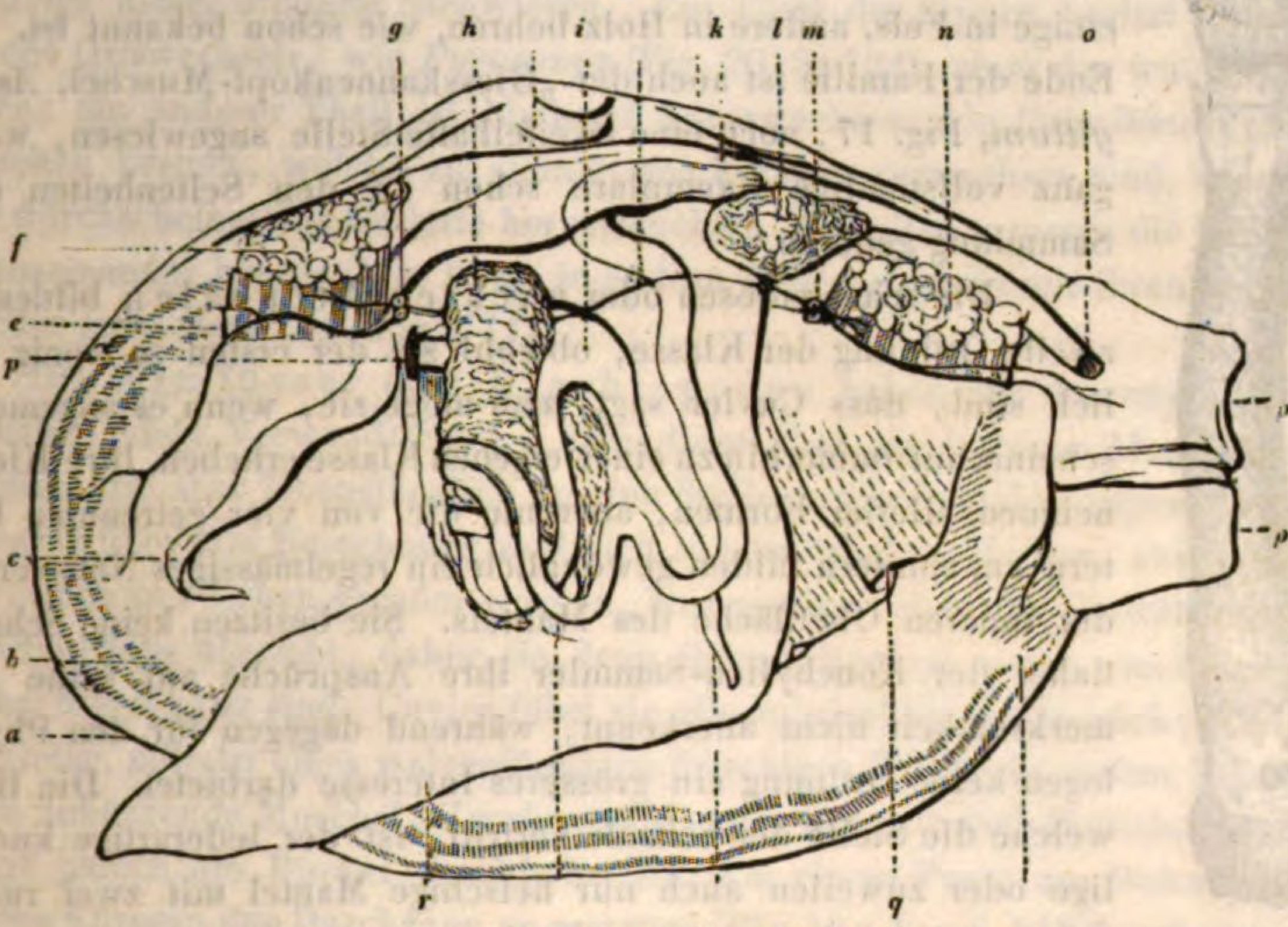
Die rechte Schaale ist entfernt, ebenso auch der grösste Theil des rechten Mantellappens, dessen Rest bei *m'* umgeschlagen ist.

v linke Schaale mit dem Ligament *v'*, *m* linker Mantellappen, *t* Labialpalpen an den Seiten des Mundes *b*, *br* Kiemen, *c* Schaalen-Muskel, *i* Darm, mit Leber *f*, und After *a*, *co* Herz.

[Fig. 16 b], deren Mantel in seinem ganzen Umfange offen ist, und deren Klappen durch bloss einen Muskel in der Mitte geschlossen werden. Die essbare Auster ist das wahre Musterbild der Familie; Cuvier verbindet aber damit auch noch die Kamm-Muscheln *Pecten*, so wie *Anomia, Spondylus*, die Hammer-Muscheln, *Malleus*, die Vogel- und Perl-Muscheln *Avicula* [Fig. 8 a, S. 45], die seidespinnende Steck-Muschel *Pinna* [Fig. 10, S. 66], die Arche *Arca*, und eine grosse Menge fossiler Sippen, welche mit einem oder dem andern der eben genannten verwandt sind. — Die zweite Familie ist die der Miesmuschel-artigen oder Mytilaceen, wo der Mantel vorn offen ist, aber auch hinten eine Öffnung behält für die Ausscheidungen aus dem Körper, und wo zwei Ziehmuskeln zum Schliessen der Klappen vorhanden sind, von welchen jedoch der vordere oft sehr klein und dicht unter dem Schlosse gelegen ist.

Hiezu gehören nicht nur See-Bewohner [Fig. 5 b, S. 31], sondern auch unsere Fluss- und Teich-Muscheln [Fig. 8 b, S. 45], und unter den ersten einige, welche Felsen durchbohren, wie *Lithodomus* und *Coralliophaga*. — Die Chamaceen

Fig. 16 b.



Anatomie eines zweimuskeligen Blattkiemeners.

a Schaale, *b* Mantel, *c* Tentakel, *d* Mund, *e* Nerven, *f* vorderer Schliess-Muskel, *g* Schlund-Ganglien, *h* Magen mit der Leber, *i* Blindsack mit Krystallstil, *k* Darm, *l* Genital-Drüse, *m* Kiemenganglien, *n* hinterer Schliess-Muskel, *o* After, *p* Sipho, *q* Kiemen, *r* Fuss.

haben den Mantel geschlossen bis auf drei Öffnungen, durch deren eine der Fuss hervorgeschoben wird, während die nächste für den Ein- und Austritt des zum Athmen nöthigen Wassers dient, und die dritte für die Ausleerungen des Darmes bestimmt ist. Die riesige *Tridacna* [Fig. 5 b, S. 34] ist einer der bestgekannten Stellvertreter dieser kleinen Familie. — Sie führt zu den Cardiaceen, so genannt wegen der Ähnlichkeit der als ihr Musterbild dienenden Sippe *Cardium* [Fig. 5 a, S. 31] mit einem Herzen. Auch sie haben die zwei Muskeln und den geschlossenen Mantel mit drei Öffnungen, wovon die untere für den Fuss bestimmt ist, aber die zwei hinteren, für die Athmung und Aussonderungen dienenden sich in zwei am Ende getrennte Röhren verlängern [Fig. 16 b, pp.]. Die weit verbreiteten Herzmuscheln, dann die Arten-reichen Sippen *Donax, Cyclas* des Süsswassers, *Tellina* [Fig. 47 a], *Venus, Mactra* u. a. diesen Verwandte gehören dahin. Die fünfte Familie heisst die „Eingeschlossenen, *Inclusa*", weil der Mantel nur am vordern und hintern Ende offen ist, dort für den Austritt des Fusses gespalten, hier zwar wieder in zwei Röhren verlängert ist, welche aber oft von einer gemeinsamen Hülle umschlossen sind und auf eine ansehnliche Länge ausgestreckt werden können. Die Schaale klafft mehr oder minder, indem das Thier durch keine Anstrengung deren zwei Klappen so fest aneinanderschliessen kann, dass nicht an einer oder zwei Stellen, gewöhnlich mindestens am hintern Ende, eine Lücke dazwischen übrig bliebe. Diese Thiere bohren sich auf ansehnliche Tiefe in den Sand ein, wo man zur Ebbe-Zeit leicht die Klaff- und Scheide-Muscheln, *Mya*

Fig. 17.

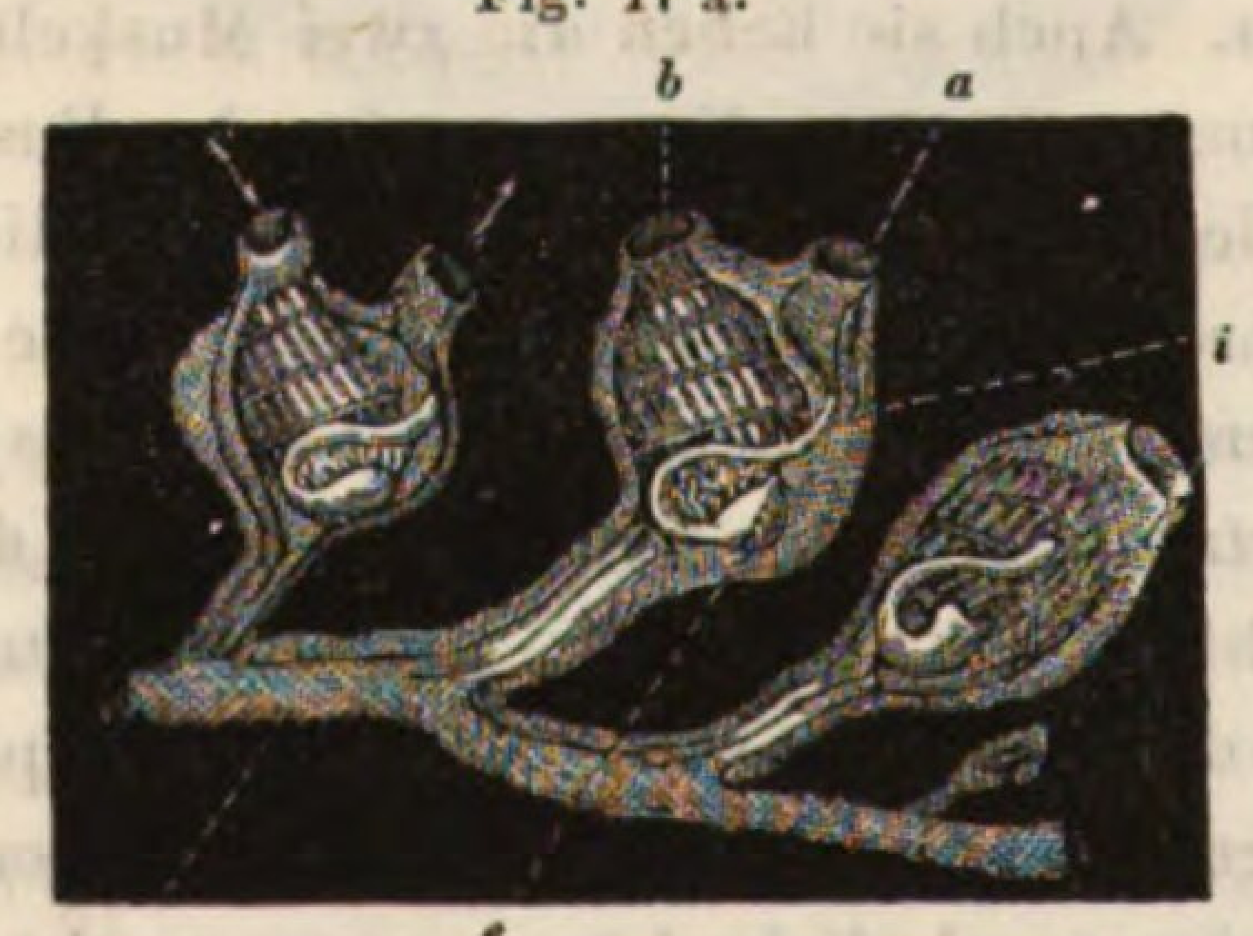


Aspergillum.

[*Panopaea*, Fig. 47 b] und *Solen* [*S. siliqua*, Fig. 31] zur Veranschaulichung der Familien-Charaktere auffinden kann. Cuvier gesellt ihnen aber auch noch *Pholas* und den „unbändigen *Teredo*" bei, wovon schon so viel die Rede gewesen, und wovon einige in Fels, andere in Holz bohren, wie schon bekannt ist. Am Ende der Familie ist auch der „Giesskannenkopf-Muschel, *Aspergillum*, Fig. 17, noch eine zweifelhafte Stelle angewiesen, wovon ganz vollständige Exemplare schon zu den Seltenheiten einer Sammlung gehören.

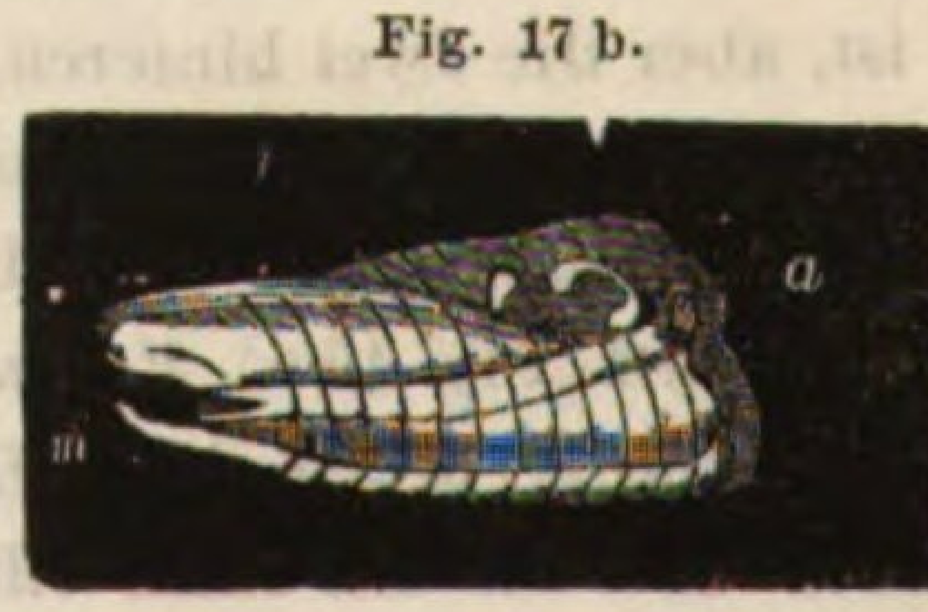
Die schaalenlosen oder nackten Acephalen bilden die zweite Ordnung der Klasse, obwohl sie der ersten so wenig ähnlich sind, dass Cuvier sagt, man möge sie, wenn es angemessen scheine, nur immerhin zu einer eigenen Klasse erheben. Ihre Kiemen nehmen allerlei Formen, aber nie die von vier getrennten Blättern an, sondern bilden gewöhnlich ein regelmässiges Netzwerk an der inneren Oberfläche des Mantels. Sie besitzen keine Schaale; daher der Konchylien-Sammler ihre Ansprüche auf seine Aufmerksamkeit nicht anerkennt, während dagegen für den Physiologen keine Ordnung ein grösseres Interesse darbietet. Die Hülle, welche die Stelle der Schaale vertritt, ist der lederartige knorpelige oder zuweilen auch nur fleischige Mantel mit zwei runden Öffnungen an irgend einer Stelle, wovon eine für den Zutritt des Wassers bestimmt ist, welches gleichzeitig die zur Nahrung nöthigen Theile und die zum Athmen nöthige Luft enthält, während durch die andere die Auswurfs-Stoffe entleert werden. Es gibt zwei Familien; die eine enthält die Sippen mit getrennten und für sich selbstständigen Individuen, welche aber doch zuweilen zusammenhängende Gruppen bilden; die zweite besteht aus solchen mit einander verwachsenen Wesen, von welchen stets eine grössere Anzahl organisch zusammenhängend nur einen Körper von gleich bleibender Form bilden. Die Salpen [Fig. 17 b], eigenthümliche gallertartige Thiere, welche

Fig. 17 a.



a Mundöffnung, *b* Kloake-Öffnung, *i* Darmkanal mit Magen *e*.

Fig. 17 b.



Salpa.

in langen bandförmigen Ketten zusammenhängend oder als freie einzelne Glieder dieser Kette im Meere umherschwimmen, gehören zur ersten dieser Familien mit *Ascidia* zusammen, welche den vorigen in jedem Betracht in der An-

ordnung ihrer Kiemen, wie in der bleibenden Anheftung an Felsen, Schaalen und andere fremde Körper sehr unähnlich sind. Die Zusammengehäuften, *Aggregata,* verbinden auf eine merkwürdige Weise die Weichthiere mit den Pflanzenthieren, zu welchen sie gestellt worden waren, bis die fleissigen Untersuchungen Savigny's das Irrige dieser Stellung nachwiesen. Ein Theil der Sippen besitzt die Fähigkeit des Ortswechsels, wie *Pyrosoma* (Fig. 20, S. 124), eines der wunderbarsten Wesen; ein anderer Theil ist bleibend festgewachsen, wie *Polyclinum,* das aus Thierchen besteht, welche zu sternartigen Figuren verwachsen sind, welche aus einer durchscheinenden Gallerte hervorleuchten. Zuweilen sprossen die Individuen nur auseinander hervor (Fig. 17 a); in andern Fällen sind sie mit ihren Seiten aneinander gewachsen (vgl. Fig. 77 f).

Die Armfüsser oder Brachiopoden haben mit den zweischaaligen Mollusken viele Verwandtschaft. Wie diese sind sie in einer Muschel eingeschlossen, die aber lebenslänglich an eine Stelle angeheftet oder angewachsen ist. Sie waren über alle Berechnung zahlreich in vorzeitlichen Meeren, ehe die jetzigen Formen in's Leben gerufen wurden. Nur wenige haben die Umwälzungen der Erd-Oberfläche überlebt, daher sie denn ihrer Seltenheit wegen von den Sammlern hoch geschätzt sind. Cuvier führt sie alle auf drei Sippen zurück; *Lingula,* eine kleine, mittelst eines walzenförmigen fleischigen Fusses in tiefem Wasser an Felsen anhängende Muschel; *Terebratula,* etwas Herzmuschel-ähnlich, deren eine Klappe jedoch am Buckel durchbohrt ist, um einem Fusse zur Befestigung an äusseren Körpern den Durchgang zu gestatten [Fig. 18 a, b, c, S. 111]; und *Orbicula,* bekannt aus ihrer runden Gestalt und Ungleichheit der Klappen, wovon sich die obere in einen niederen Kegel erhebt, während die untere flach auf Felsen sitzt.

Diese Auseinandersetzung des Cuvier'schen Systems wird unter Anderem den Vortheil gewähren, in den späteren Abschnitten sich auf die Haupt-Abtheilungen und -Familien der Weichthiere in kürzester Weise bloss mittelst deren Namen beziehen zu können.

VIII. Über die Orts-Bewegung der Weichthiere.

Die grosse Wichtigkeit, welche in der voranstehenden Anordnung den Bewegungs-Organen zugestanden ist, leitet unsere Aufmerksamkeit natürlich zuerst auf diese hin; und wir werden finden, dass deren verschiedenen Abänderungen eine entsprechende Manchfaltigkeit in der Bewegungs-Weise dieser Thiere veranlasst hat. Wenn wir daher einen flüchtigen Blick darauf werfen, so möchten auch wir uns in der Vorstellung gefallen, welche zu verfolgen einigen Naturforschern so viel Vergnügen macht, in einer stufenweisen Verkettung der Reihe nämlich von der halb Pflanzenthier-ähnlichen Ascidie an, welche für immer an ihren Felsen festgeheftet ist, bis zu dem Fisch-ähnlichen Kopffüsser, der frei durch den Ocean wandert. Von der festgewachsenen Auster werden wir zur Miesmuschel geleitet, welche zwar mit ihrem Byssus festgeheftet, doch mit der Woge hin und her schwankt; von dieser zu den Bohrmuscheln, welche allmählich in der Abhängigkeit von ihren Gruben nachlassen, um sich unter ihre frei-beweglichen Stammgenossen

zu mengen, unter deren Gruppen einige an der Oberfläche des Wassers umhergetrieben werden, während die auf fester Unterlage kriechenden Bauchfüsser durch manches Zwischenglied unmerklich übergehen in die mit Flossen rudernden Pteropoden. Zwar sind in dieser flüchtigen Skizze noch manche Lücken, welche mit etwas Geschicklichkeit sich noch durch schwankende Gruppen ausfüllen liessen, da sie den erwähnten Naturforschern um so mehr Abscheu einflössen, als die Natur selbst vor einem Vacuum zurückschrecken soll. Aber diese Vorstellung würde in der That doch nur eine künstliche bleiben und wenig in Einklang stehen mit Demjenigen, was ein nüchterner Blick in der Wirklichkeit entdeckt. Diese ist nicht weniger schön, noch weniger ausdrucksvoll; aber weit davon entfernt, sich vor dem Beschauer, einer Alpen-Landschaft gleich, um so höher zu entwickeln, je höher er steigt, liegt sie weit vor ihm mit all ihrer Manchfaltigkeit, eben seinem Blicke und überraschend durch ihre unvergleichliche Verwickelung. In jeder oder fast in jeder Klasse und Ordnung gibt es einige Familien, welche so weit als sie wollen schwimmen können, einige welche auf fester Unterlage kriechen oder krabbeln, einige welche bohren und sich in ihren engen Zellen einschliessen, und andere, welche kein Vermögen des Ortswechsels besitzen, sondern an ihrer Geburts-Stätte leben und sterben. Anstatt also jede Klasse zur besondern Betrachtung vorzuführen, um durch ein gefärbtes Glas deren aufsteigende Entwickelung im Bewegungs-Vermögen zu zeigen, ziehe ich es vor, für jetzt ganz vom Systeme abzusehen und die Weichthiere, etwas lose, in Schwimmer, Kriecher Krabbler, Bohrer und Festsitzer einzutheilen, um sofort auch meine Erläuterungen nach dieser Eintheilung geordnet vorzutragen.

Ehe ich jedoch auf das Einzelne eingehe, muss ich nochmals an die innige Verbindung zwischen der Schaale und ihrem Insassen erinnern, wodurch die erste, statt eine Last und Hinderniss, ein wesentliches Hülfsmittel wird für die Fortbewegung des Thieres. Die Verbindung zwischen beiden ist während des Lebens unauflöslich und wird durch Muskeln hergestellt, welche von dem Thiere ausgehen, um sich an die Wände seines Gehäuses zu befestigen. Die Weichthiere mit zweiklappigen Schaalen oder Muscheln sind so durch einen oder zwei grosse und kräftige Muskeln an dieselben befestigt, welche zuweilen Queermuskeln — weil sie den Körper queer durchsetzend sich mit den zwei entgegenstehenden Klappen aussen an demselben verbinden — oder Adductores, Ziehmuskeln, genannt werden, weil es ihre Aufgabe ist, durch ihre Zusammenziehung die Klappen zu schliessen und geschlossen zu halten trotz der Gegenwirkung des elastischen Bandes am Schlosse, das sie fortwährend zu öffnen strebt; und wie erstaunlich gross ihre Kraft sey, ist Vielen bekannt aus dem Widerstande, welchen die Auster leistet, wenn man ihre Schaale öffnen will. [1])

Zuweilen sind die Muskeln auch in der Weise getheilt, dass 1—2 kleinere neben jenen jedesmaligen grössern in die Schaale einmünden. Nimmt man das Thier aus der Schaale heraus, so zeigen sich an den Stellen, wo die Muskeln mit der Schaale verbunden gewesen, Eindrücke oder Narben, welche an Zahl,

[1]) Diese Nachweisungen über die Muskeln der Weichthiere sind sehr dürftig und werden erst später, da wo die Muskeln als Mittel der Klassifikation dienen sollen, erweitert werden, um zu zeigen, wie vielfältig die Lage und Zahl derselben abändert. Hier können wir jedoch wenigstens die oben nachgetragenen Notitzen für die ganze Weichthier-Klasse nicht missen.

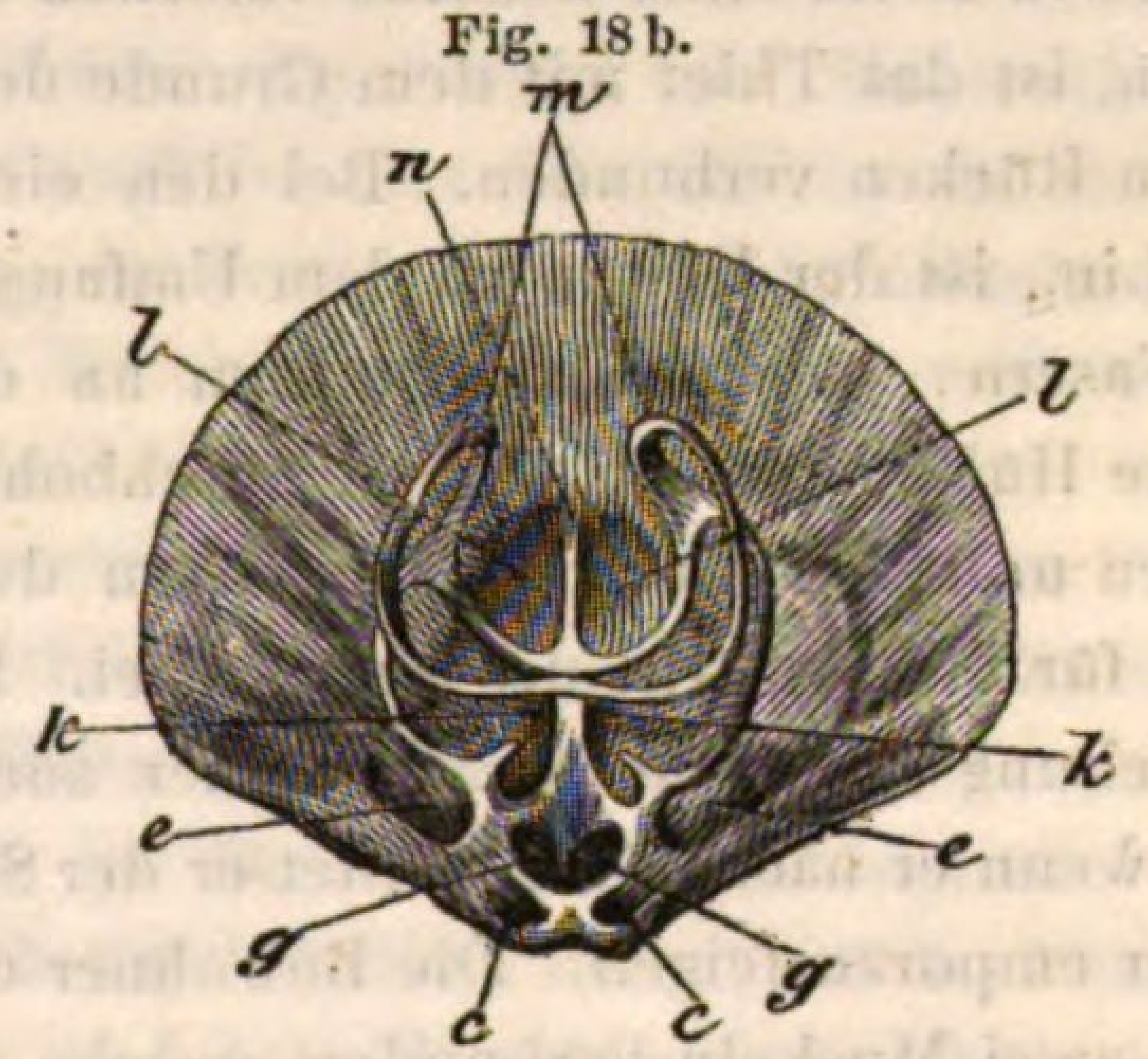
Lage, Form und Grösse genau den Muskeln selbst entsprechen und um so tiefer und deutlicher zu seyn pflegen, je dickschaaliger die Muschel ist. — Bei wenigstens einem Theile derjenigen Zweischaaler jedoch, welche die Klasse der Armfüsser oder Brachiopoden bilden, gehen jene Muskeln nicht gerade von einer Klappe zu der andern gegenüberstehenden, sondern in schiefer Richtung und so, dass sie sich dabei kreutzen; ja es scheint, dass bei *Terebratula* und vielleicht *Lingula* Schliess- und Öffnungs-Muskeln vorhanden sind. *Terebratula* besteht aus einer grossen an der Schnabel-förmigen Spitze durchbohrten und aus einer kleineren kürzeren undurchbohrten Klappe, die man wohl nach ihrer Lage (Fig. 18 a) als Bauch-, wie jene als

Fig. 18 a.



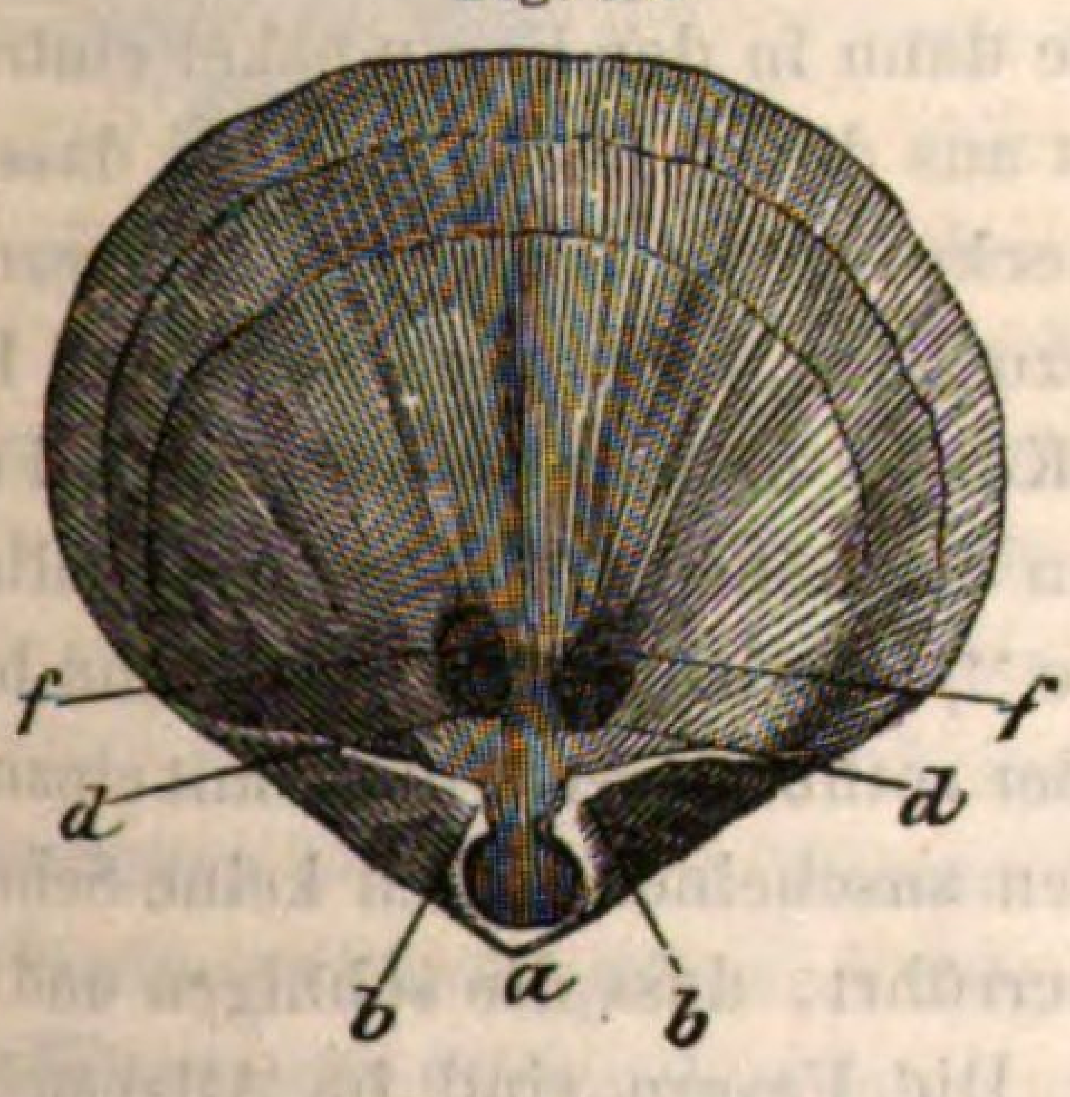
Terebratula australis.

Fig. 18 b.



Terebratula chilensis; kleine Klappe von Innen.

Fig. 18 c.



Terebratula chilensis; grosse Klappe von Innen.

Rücken-Klappe bezeichnet hat. Die kleine Klappe (Fig. 18 b) ist mit der grossen (Fig. 18 c) dadurch beweglich zusammengelenkt, dass die zwei Zahn-artigen Vorragungen *cc* zwischen die zwei *bb* eingeklemmt sind. Die kleine Klappe kann sich jetzt an der grossen wie eine Thüre öffnen und schliessen, aber nicht von ihr trennen. Wenn nun das vordere Paar zweitheiliger Muskeln, welches aus der kleinen Klappe 18 b bei *kk*, in die grosse bei *ff* geht, sich zusammenzieht, so müssen die Klappen sich schliessen. (Ein hinteres Paar geht von *gg* nach *dd*.) Ihr Öffnen soll dann nach R. Owen bewirkt werden durch die elastische Expansiv-Kraft der im Innern eingeschlossenen Arme auf dem Gerüste *eemmn*, welche jedoch in verschiedenen Arten sehr ungleich stark entwikkelt sind und nicht überall dazu sich eignen. Dagegen soll nach Quenstedt [1]) ein anderes [von Owen nicht wahrgenommenes?] Muskel-Paar diesem Zwecke entsprechen. Öffnet sich nämlich die Muschel, so sinkt die Spitze unterhalb *cc* der kleinen Klappe in die der grossen hinein, weil sie sich nur um diese Stützpunkte *cc* drehen kann. Unterhalb *gg* sässen aber nach ihm noch zwei Muskeln, welche ebenfalls nach dem hintern Theil der Muskel-Narbe der grossen Klappe gingen, um sich dort mit ihrem andern Ende zu befestigen. Ver-

[1]) in Wiegm. Arch. 1835, II, 220.

kürzen sich diese Muskeln, so ziehen sie die Spitze der kleinen Klappe in die Höhle der grossen hinein, entfernen *h* von *i* (in Fig. 18 a) und öffnen also die Schaale; sie würden dadurch Öffnungs-Muskeln seyn. Bei *Lingula* scheint ein ähnliches Verhalten, bei *Crania* und *Orbicula* aber noch keine Klarheit darüber zu seyn. In seiner Anatomie von *Lingula anatina* bestätigt Vogt (N. Denkschr. d. Allgm Schweitz.-Gesellsch. 1845. VII, 18 SS. 2 Tfln.) die schon von Cuvier angedeutete Anheftung der Muskel-Fasern des Stieles an die innere Schloss-Fläche in einer Weise, dass bei dessen Contraction sich die Schaale öffnen muss.

Bei denjenigen Weichthieren dagegen, welche mit einer nur eintheiligen Schaale in Form einer Scheide versehen sind, wie bei einigen Flossen- und Bauchfüssern, ist das Thier mit dem Grunde der Schaale durch einen grossen Zieh-Muskel am Rücken verbunden. Bei den einfach kegelförmigen Napfschnecken, *Patella* Lin., ist der Körper an dem Umfang der Schaale befestiget durch einen Ring von Fasern, welche sich rundum an die Schaale heften und, nachdem sie die äussere Hülle oder den Mantel durchbohrt haben, in die Ränder des Fusses eindringen und sich hier mit Ringfasern durchflechten. Nur vorn lassen sie einen Raum für den Austritt des Kopfes frei. Dieser Muskel bringt durch seine Zusammenziehung Fuss und Schaale näher aneinander und drückt den Körper zusammen; wenn er nachgibt, gestattet er der Schaale durch die Schnellkraft des Körpers wieder emporzusteigen. Die Bewohner der gewundenen Gehäuse sind mit diesen durch zwei Muskeln verbunden, welche aus der Spindel kommen, unterhalb dem spiralen Theile in den Körper eindringen, unter dem Magen hin nach vorn fortsetzen und sich in mehre Fäden auflösen, welche dann in den Fussmuskel eintreten und sich mit dessen Fasern verflechten. Es ist aus dieser Richtung klar, dass bei dessen Zusammenziehung der Körper der Schnecke in die Schaale hineingezogen werden muss. Wünscht sie aber wieder herauszugehen, so werden Kopf und Fuss durch Ringfasern hervorgetrieben, welche den Körper unmittelbar über dem Fusse umgeben *). Die Muskeln bestehen gleich denen der höheren Thiere aus parallelen Fasern, sind jedoch bläulich-weiss von Farbe **), weich, gallertartig und loser vereinigt, da die zellige Substanz, welche die der rothblütigen Thiere mit einander verbindet, hier sehr gewöhnlich fehlt. Sie haben anscheinend auch keine Sehnen, welcher Schein aber nach Cuvier nur davon herrührt, dass die sehnigen und die fleischigen Theile von gleicher Färbung sind. Die Fasern sind im Allgemeinen enge und unentwirrbar mit einander verflochten; die Anfügung derselben aneinander oder an die Haut, unter welcher sie liegen, ist nicht zu erkennen, und es scheint in der That unmöglich, sie durch irgend eine bestimmte Linie zu trennen. Chemisch genommen bestehen sie aus Fibrine; aber dasjenige Medium, welches sie mit der Schaale verkittet, scheint gallertartig zu seyn; denn durch Mazeriren in Weingeist und Kochen löst es sich auf, während dieselbe Behandlung auf Fibrine eine entgegengesetzte Wirkung übt ***).

*) Cuv. Anat. comp.

**) Bohadsch sagt, einige Muskelfasern der Aplysia seyen roth; de anim. marin. 12.

***) Die Muskeln der Weichthiere bilden entweder eine flache Scheibe, oder sind so in der Haut vertheilt, dass sie diese zusammenziehen und ausdehnen; oder sie sind um den Mund und die Fühlfäden angebracht, welche sie in Bewegung setzen. Wie manchfach aber auch die Anordnung der Muskeln seyn mag, so bilden sie doch immer

I. Schwimmer. Die Pteropoden sind unter allen Weichthieren am meisten ganz auf's Schwimmen angewiesen. Zum Leben auf dem hohen Meere bestimmt, sind sie offenbar auf eine dem ihnen zugedachten Platze angemessene Weise organisirt und zunächst mit einer dünnen Schaale, welche ihre Leichtigkeit nicht beeinträchtigt, und mit Flossen versehen, um die Voranbewegung zu vermitteln. Man findet sie weit im Meere in grossen Schaaren beisammen, lebhaft und wirr durcheinander schwimmend mittelst wellenartiger oder klappender Bewegung ihrer häutigen Flossen, welche sich gleich den Flügeln des Schmetterlings öffnen und schliessen, wenn er in der Sonne ruhet. Sie fliehen den hellen Tag und versenken sich mit Sonnen-Aufgang in die Tiefe des Meeres, um nun dort das Dämmerlicht wiederzufinden, welches ihnen angemessen ist. Nahet aber der Abend heran, dann erheben sie sich allmählich zur Oberfläche, um ihre lebhaften Bewegungen wieder zu beginnen, so dass, wenn jemand mittelst einiger Einbildungs-Kraft in ihnen Das unter den Weichthieren wiederfinden will, was die Schmetterlinge unter Kerbthieren hinsichtlich der Bewegungsweise sind, er auch die Beziehungen nicht übersehen wird, welche zwischen ihnen und den Abend-Schmetterlingen insbesondere noch hinsichtlich des Lichtes bestehen. Zuerst erscheint die kleine *Hyalaea*, Fig. 19. Wenn gegen 5 Uhr des Abends das glänzende Auge des Tages zu erlöschen beginnt, wagen sich 2—3 Arten derselben herauf auf das Feld ihrer Thätigkeit, und beim Vorrücken des Abends tauchen auch einige *Cleodora*-Arten in grosser Anzahl mit anderen *Hyalaea*- und *Atlanta*-Arten empor; aber die grossen Arten verlassen den Abgrund nicht eher, um sich in das Gedränge zu mischen, als bis die Nacht ihnen ihren freundlichen Schleier leihet; ja einige Arten, wie *Hyalaea balantium*, fürchten sich so sehr vor des Lichtes bösartigem Einfluss, dass sie nur bei sehr dunkler Nacht zur Oberwelt heraufkommen. Nach einigen Stunden geselliger Belustigung beginnen die kleinen Arten wieder zuerst hinabzusteigen und zu verschwinden, und die grösseren folgen zu einer wenig späteren Stunde, so dass man um Mitternacht nur noch wenige umherstreifende Individuen zu fangen im Stande ist. Diese mögen denn wohl auch bis zur Morgen-Dämmerung bleiben; aber Sonnen-Aufgang ist das Zeichen, das sie in ihre Heimath zurückruft. Nach dieser Zeit ist man nicht mehr im Stande, auch nur einen einzigen Pteropoden weder an der Oberfläche, noch in einer dem Auge erreichbaren Tiefe zu erblicken. Jede Art hat ihre eigene Zeit zum Heraufkommen und Niedergehen, welche, wie man leicht glauben wird, nicht durch die Glocke, sondern durch den Grad der Dunkelheit des Himmels bestimmt wird, so dass sie an einem bewölkten Tage früher als

Fig. 19. H. limbata d'O.



sehr ansehnliche Massen im Verhältniss zur Grösse des Thieres und haben ein weiches und schleimiges Ansehen, abweichend von dem der kontraktilen Fasern in anderen Zweigen des Thierreiches. Dieses eigenthümliche Aussehen rührt ohne Zweifel von den vielen kleinen Höhlen und den Schleim-Drüsen her, welche im Innern der Muskeln vertheilt sind. Agass. u. Gould Zool. I, 52.

bei heiterem Wetter kommen und auch früher wieder zur Ruhe hinabgehen. Aus diesen Gewohnheiten schliesst d'Orbigny, dass wohl jede Art auch den Tag über nur in einer gewissen, ihr eigenen Tiefe zubringt, wo sie sich des ihr angemessenen Grades von Dunkel erfreuen, indem nämlich das Licht in genauem Verhältnisse mit der Tiefe der Wasser-Schicht, welche sie durchsinken müssen, abnimmt. Jede Art kommt dann nur zu der Tages-Zeit an die Oberfläche, wo deren Dämmerlicht ungefähr das nämliche ist, wie dasjenige der tieferen Meeres-Region, welche sich das Geschöpf zu seinem Aufenthalte wählt. Bei Aufgang der Sonne sinkt der Flossenfüsser bis zu seiner grössten Tiefe hinab; sobald jene aber die Mittagslinie überschritten, beginnt er wieder aufwärts zu gehen und, indem er die Stufe seiner allmählichen Erhebung nach dem Sinken der Sonne richtet, kommt er immer höher und höher, bis die Oberfläche erreicht ist. Das Licht also, und nicht das Suchen nach Nahrung oder das Verlangen eine freiere Luft zu athmen, wie Rang glaubt, ist nach d'Orbigny der wahre Leiter ihrer täglichen Bewegung. Der Einwand, dass die Pteropoden keine Augen besitzen, ist gegen jene Annahme nicht ausreichend, da es zahlreiche Thatsachen gibt, welche beweisen, dass viele Thiere ohne Gesichts-Organe doch durch das Licht mächtig ergriffen werden, so dass sie es suchen oder fliehen, je nachdem ihre Empfindungen davon angenehmer oder unangenehmer Art für sie sind *). Aber, wird man nun fragen, wie kommt es dann, dass die Pteropoden, wann die Dunkelheit zunimmt, verschwinden, um sich in eine gewiss noch dunklere Tiefe zurückzuziehen, und warum begrüssen sie nicht ebenso freudig die eintretende Morgen-Dämmerung, als den herabsinkenden Abend, da doch zu beiden Zeiten die Abstufung des Lichtes gleich seyn muss. Darauf wollen wir bemerken, dass auch ihre Zusammenkünfte an der Oberfläche veränderlich und unbeständig sind. Denn in manchen hinter einander folgenden Nächten drängt sich eine Art in Menge in das verderbliche Netz des Naturforschers, während es dann wieder, ohne irgend eine sichtliche Ursache, vergebens 2—3 Nächte hinter einander ausgeworfen und eingezogen wird — denn auch nicht ein Individuum hat seinen tiefen Wohnort verlassen —; worauf dieselben plötzlich wieder so zahlreich wie zuvor heraufkommen. Es ist weder das Vorgefühl eines Sturmes, noch ein Sturm selbst, was sie zurückgehalten hatte; denn d'Orbigny fing sie oft auch während stürmischer Nächte in Menge. Die Meinung, dass sie gerade zu solchen Zeiten im Abgrunde versunken liegen, scheint bei der anscheinenden Wahrscheinlichkeit dieser Sache bei Naturforschern entstanden zu seyn, welche es dann für nutzlos hielten, den Fang so zerbrechlicher Wesen zwischen den Wogen einer stürmischen See auch nur zu versuchen.

Durch welchen Mechanismus indessen die Pteropoden sich in der Tiefe schaukeln oder ihre Stelle wechseln, ist vielleicht noch kaum zu bestimmen. Cuvier vermuthet in Bezug auf *Clio*, dass etwa eine Ansammlung von Flüssigkeit oder Luft in dem Raume zwischen dem Mantel und den Eingeweiden vorhanden sey, durch deren Zusammendrückung das Thier untersinke, während es steige, indem es jener Flüssigkeit gestatte, ihren Behälter wieder bis zu seinem anfänglichen Umfange auszudehnen **). D'Orbigny dagegen scheint der Meinung

*) Indessen besitzt Clio, wie man jetzt weiss, zwei Augen von anscheinend grosser Vollkommenheit; Jones' Animal Kingdom 428.

**) Mém. sur les Mollusq. II, 6.

zu seyn, dass hiezu nichts weiter als die Anstrengung ihrer Muskeln zur Bewegung der Flossen erforderlich sey; und obwohl diese Erklärung eine ohne Ende fortdauernde Thätigkeit zu erheischen scheint, so ist es doch besser, sich bei ihr zu beruhigen, als einen nur in unserer Einbildungs-Kraft bestehenden Bau derselben zu Hülfe zu rufen. Die Pteropoden, sagt d'Orbigny, haben eine besondere Art zu schwimmen als Ergebniss ihrer Form; die Kopfflossen können das Thier vorwärts treiben oder es in gleicher Höhe schwankend erhalten bloss durch ununterbrochene Bewegungen ähnlich denen der Flügel eines Schmetterlings. Diese Flossen werden mit merkwürdiger Leichtigkeit und Schnelligkeit in Bewegung gesetzt nach der jedesmal beabsichtigten Richtung; das Thier geht wagrecht vorwärts, hebt und senkt sich, während die Schaale senkrecht oder etwas schief gehalten wird. Zuweilen dreht sich der Flossenfüsser um sich selbst ohne seine Stelle zu ändern, oder er hält sich ruhig und bewegungslos schwebend in derselben Tiefe; diese Unbeweglichkeit ist aber nur in einigen Arten zu beobachten, während alle gewöhnlich die schmetterlingsartigen Bewegungen machen. Wenn nun während derselben irgend ein fremder Körper mit ihnen in Berührung kommt oder ein plötzlicher Stoss das Gefäss, worin sie gefangen gehalten werden, in Bewegung setzt, dann legen sie ängstlich die Flossen an den Leib an, oder einige Arten ziehen sich in die Schaale zurück und sinken so zu Boden. Bei ähnlichen Zeichen von Gefahr im Zustande der Freiheit würden sie wahrscheinlich, sobald sie tief genug gesunken zu seyn glaubten, um ausser dem Bereiche der Gefahr zu seyn, ihre Flossen von Neuem ausbreiten, um ihrem Sinken Grenzen zu setzen. Rang versichert, dass einige *Creseis*-Arten sich manchmal haufenweise an Seetang anhängen, indem sie dessen Blätter und Stengel mit ihren Flossen erfassen; d'Orbigny aber hat Solches nicht zu bemerken Gelegenheit gehabt, daher es wahrscheinlich nur zufällig geschieht; denn diejenigen Arten, von welchen Jenes berichtet worden, kommen nach seiner Versicherung nur selten in die Seegras-Gegenden; und da die Flossen zum Ergreifen nicht eingerichtet sind, so möchten sie allzuleicht zwischen das dicht verschlungene Seegras getrieben werden, wo ihre dünnen und zerbrechlichen Schaalen schwerlich den Stössen zu widerstehen im Stande seyn würden, denen sie dort ausgesetzt sind *).

Die Pteropoden sind an Arten und Individuen reich in der heissen Zone; nur wenige „schwärmen volkreich" in den arktischen Meeren, deren belebten Gewässer in strengem Gegensatze stehen mit der Unfruchtbarkeit ihrer Küsten und Binnenländer. Die *Clio borealis* namentlich erfüllt dieselben in einigen Jahres-Zeiten in so dichter Masse, dass der Wal sein Maul nicht öffnen kann, ohne nothwendig Myriaden derselben zu verschlingen. Die *Limacina* (Fig. 13, S. 99) ist nicht weniger häufig in jenen Meeren. Von ihrer Lebensweise hat der würdige Otto Fabricius eine belebte Schilderung gegeben. „Die Schaale ist das Boot, in welchem die Schnecke mittelst taktmässiger Schläge ihrer erhobenen Flossen das Meer mit Leichtigkeit durchschifft. Dabei ist das offene Ende der Schaale der Schnabel, das entgegengesetzte bildet den Hintertheil, und der Rand des Gewindes gleicht dem Kiele eines Schiffes und vertritt dessen Stelle. Ich habe es oft mit Lust und Bewunderung gesehen. Sie kann sich auch rückwärts bewegen. Wenn er müde vom

*) Annal. scienc. nat., Zoologie, n. s. IV, 189—192.

Rudern ist oder berührt wird, zieht der kleine Bootsmann seine Ruderflossen zusammen und sich in die Schaale zurück, sinkt zu Boden und bleibt dort eine Zeitlang ruhig liegen auf dem Kiele, dem Schnabel oder dem Scheitel, aber nie auf dem Nabel der Schaale. Dann erhebt er sich von Neuem, indem er schief rudert, bis er, die gerade Linie einhaltend, auf spurlosem Pfade die Oberfläche des Meeres erreicht hat" *).

Die kleine Ordnung der Bauchfüsser, welche Cuvier Heteropoden genannt hat, gehören ebensowohl als die vorigen dem hohen Meere an und haben gleich ihnen kein anderes Mittel der Orts-Bewegung, als Schwimmen. Der Fuss, anstatt wie bei den übrigen Bauchfüssern eine ebene wagrechte Sohle zu bilden, hat eine senkrechte Gestalt, und ist wie in eine halb-kreisrunde Flosse zusammengedrückt, welche, durch ihre eigenen Muskeln nach rechts und links bewegt, das Thier vorwärts treibt, wie man auch ein kleines Boot mit einem blossen Steuerruder vorwärts treiben kann. Die Flosse steht am Bauche, kann aber bei flüchtiger Betrachtung für einen Rücken-Kamm gehalten werden, weil die Heteropoden wie alle die hohe See bewohnenden Weichthiere in einer umgekehrten Haltung schwimmen, den Fuss nach der Oberfläche und den Rücken abwärts gewendet. Bei *Carinaria* nun (S. 102, Fig. 15 b), herrlichen Geschöpfen wie Krystall so klar und in den lebhaftesten Farben spielend, und bei *Firola* wird die Bauchflosse in ihren Verrichtungen noch durch einige Häute hinter dem Kopfe oder auf dem Schwanze unterstützt, deren Triebkraft aber nicht so stark als ihre eigene ist, obwohl beide zusammenwirkend diesen Sippen eine Schnelligkeit der Bewegung verleihen, wie man sie bei keiner andern Weichthier-Gruppe beobachtet hat. Denn diese Kielfüsser sind in der That merkwürdig durch die Raschheit ihrer Bewegungen, indem sie vor- und rück-wärts, in gerader oder gebogener Linie eine gleiche Leichtigkeit und Schnelligkeit zeigen. *Atlanta* besitzt diese Hülfsflossen nicht; ihr Körper ist in einen engen Raum ihrer gewundenen Schaale zusammengedrängt und bietet den umgebenden Mitteln weniger Widerstand dar. Sie ist langsamer zu Fuss und anstatt in einfacher Bewegung rückt sie in der Weise von *Hyalaea* abwechselnd in Thätigkeit und Ruhe voran.

Während die Pteropoden, wie gezeigt worden, keine Organe für die Ruhe haben, sondern haltlos über den Abgründen des Meeres schaukeln und schwimmen und so die Fabel von den Paradies-Vögeln in sich verkörperlichen, welche zu ätherisch und geistig, um die Unterstützung durch unsere Erde in Anspruch zu nehmen, stets in der Luft schweben sollten, — bedürfen dagegen die Heteropoden zeitweiser Ruhe und Rast von ihrer Thätigkeit. Und wie wunderbar ist für dieses Bedürfniss gesorgt! Wo kommen sie zur Ruhe, wo befestigen sie ihren Anker in der unstäten Wasser-Welt um sie her? Sie sind bestimmt inmitten der Felder von schwimmendem Seegras zu leben, welche manche Reisende mit Erstaunen beschrieben haben als meilenweite Decken der tropischen Meere. Um sie nun geschickt zu machen, sich an die schmalen Sargassum-Blätter zu befestigen, sind sie mit einem kleinen Saugnapfe versehen, welcher nach Art eines Schröpf-Glases an die Oberfläche des Laubes angedrückt sie ohne Anstrengung schwebend daran festhält. Dieser kleine Saugbeutel liegt am oberen und hinteren Rande der Bauch-

*) Fauna groenlandica 388.

flosse und wird durch eine Art Verdoppelung der Haut gebildet, welche dieses Organ bedeckt*).

Das Vorhandenseyn eines Saugers bei diesen Weichthieren erinnert mich an die Saugnapf-tragenden Kopffüsser, von welchen behauptet worden ist, dass diejenigen Arten, welche ausser den acht kürzeren Füssen noch zwei längere Arme besitzen, sich damit an untermeerische Felsen festhalten, wenn sie den Bewegungen der stürmischen See nicht anders Widerstand leisten hönnen**), obwohl die Saugnäpfe diesen Thieren im Allgemeinen mehr zum Ergreifen ihrer Beute als zu ihrer eigenen Befestigung dienen. Alle Cephalopoden sind gute Schwimmer; aber sie sind in ihrer Art zu schwimmen eben so eigen als in Aussehen und Kennzeichen; denn ihre Bewegungen sind rückgängig, indem der Kopf dabei nach unten und hinten gewendet ist und der Körper in einer fast senkrechten Lage erhalten wird. Die Mehrzahl der zehnarmigen Kopffüsser hat jederseits eine muskelreiche Flosse, mit deren Hülfe sie ihre lebhaften ruckweisen Bewegungen in dieser anscheinend unpassenden Haltung bewirken. Schon Plinius sagt, dass die Kalmars fliegen***), und dieser Ausdruck ist darauf wirklich eben so anwendbar als beim fliegenden Fische, indem sie sich durch heftiges Schnellen zuweilen einige Fuss hoch über den Wasserspiegel erheben. So erzählt Colonel Sykes †), dass mehre Exemplare von *Loligo sagittatus* bei leichtem Wind und ruhiger See sich an Bord des Schiffes heraufschnellten, auf welchem er aus Indien zurückkehrte [1]). Bei einigen Arten werden die Bewegungen bedeutend unterstützt durch die breiten Häute, welche die Arme an ihrem Grund besäumen und miteinander verbinden. Solche Häute findet man an den zwei unteren Fusspaaren von *Loligopsis Veranii*, einer Art, auf welche ich später die Aufmerksamkeit noch weiter lenken werde. Die Sepien unterstützen und regeln ihre Bewegungen durch das ihnen zustehende Vermögen, nach Willkühr Luft in die zahlreichen Zellen des Rückenknochens (der Schulpe) aufzunehmen und so ihre Schwere im Verhältnisse zu der des Wassers, worin sie leben, zu ändern ††). Bei den flossenlosen Achtarmern werden die Arme, welche sämmtlich mit einer Haut besäumt sind, die einzigen Bewegungs-Organe. Denn obwohl Lamarck sich bestrebt hat zu behaupten, dass diese Familie nur mittelst

*) Rang Man. pp. 26, 120.

**) Rondel. Hist. des poiss. I, 366.

***) Holland's Plinius I, 250. — Dr. Gould sagt von Loligo illecebrosus, sie seyen so hurtig und gerade in ihrer Voranbewegung, dass sie wie Pfeile durch das Wasser schiessen, Invertebr. Massach. 318. — Die Thätigkeit der kräftigen Muskeln in der Endflosse der Kalmare muss in ihrer Wirkung auf den Körper unterstützt werden durch die Schnellkraft der inneren hornartigen Feder oder Schulpe. Auf diese Art sind sie nicht nur vermögend sich selbst im Meere vorwärts zu bewegen, sondern auch die Oberfläche des Wassers mit solcher Kraft zu schlagen, dass sie sich über dasselbe emporschnellen und wie die fliegenden Fische eine Strecke weit durch die Luft fliegen. Diess ist der höchste dem Fluge zunächst kommende Akt des Ortswechsels, den irgend ein Weichthier darbietet. Owen's Lectur. Invert. anim. 348.

†) Proceed. Zoolog. Soc. 1833, I, 90.

[1]) Dasselbe bestätigt Bennet in Whaling Voyage, II, 290, woraus James. Edinb. Journ. 1840, XXIX, 194.

††) Good's Study of Medicine IV, 424.

ihrer Arme am Boden des Meeres hinkrabbeln könne*), so wissen wir sehr wohl, dass sie vortreffliche Schwimmer sind**), indem sie sich durch wiederholtes Stossen mit ihren Gliedern, welche sie fast wie der Frosch die seinigen bewegen, vorantreiben. So sagt Professor Grant bei Beschreibung des *Octopus ventricosus:* „Das Thier schwamm mehre Male sehr eilig durch das Becken, mit dem Hintertheile des Körpers immer voran, indem es wiederholt seine besäumten Arme ganz und auf einmal rasch vorwärts bewegte" ***). Auch Cranch belehrt uns, dass die unbeflosste *Ocythoe* frei umher schwimmt, wenn sie aus ihrer Schaale genommen ist, indem sie dann alle Bewegungen wie der gemeine *Octopus* unserer Meere macht. Die achtarmigen Kopffüsser gehen indessen ebenfalls leicht, indem sie ihren runden und verhältnissmässig kleinen Körper mit einer Schnelligkeit von nicht weniger als sieben Fuss in der Minute längs dem Grunde des Meeres fortschleppen. Wollen sie diese ihre Bewegung beschleunigen, so blähen sie ihren Körper auf, bis er einer aufgetriebenen Blase gleicht; worauf sie allen Halt aufgebend und vorwärts eilend mit grosser Behendigkeit über und über rollen und so auf dem trocknen Lande oft ein Entkommen bewirken, das ihnen in anderer Weise nicht möglich gewesen seyn würde †).

Eben so anziehend als belehrend sind die Mittheilungen Lichtenstein's über die Bewegungen, welche er über 200 Kopffüsser verschiedener Sippen auf dem trockenen Strande bei Montpellier machen sah, auf welchen sie durch einen Fischzug gerathen waren [1]). Jede Art zeigte Bewegungen, die eben so sehr durch ihre unerwartete Neuheit, als durch ihre Verschiedenheit von denen der anderen befremden mussten. Die Heledonen, kaum aus dem Netze geschüttet, suchten sich sofort aus dem Getümmel zu befreien und nahmen weiter kriechend die Flucht gegen das Meer. Die Sepien hatten fast alle einen kleinen, erst halb verschluckten Fisch im Schnabel stecken und schnoben heftig mit einem Geräusche, das fast wie das Niesen eines Menschen klang. Die Loligen schnellten sich in die Höhe, schneller und höher als einer der Fische vermochte, und mit ziemlich sicherer Richtung gegen das Wasser, so dass auch einige von ihnen glücklich entwischten.

Geleitet von diesen ersten Wahrnehmungen, stellte Lichtenstein mehre Stunden lang Versuche mit den in Kübeln aufbewahrten Individuen an. Die Heledonen wälzten sich immer mit Leichtigkeit auf die Bauchseite, breiteten dann alle acht Arme, vier zur Rechten und vier zur Linken, mit der sie verbindenden Haut gleichmässig aus, so dass die vorderen mit ihren Spitzen weit vorragten, selbst im Sande mit Sicherheit haftend, während die der folgenden sich in gleichmässig ruderartigem Schlage abwechselnd auf und ab schwangen, die

*) Anim. s. vertèbr. VII, 583, 656.

**) Cuvier Mém. I, 3.

***) Edinb. Philos. Journ. XVI, 313. — Auch Darwin's Journ. III, 6. — Dann sagt Couch von Octopus vulgaris: „er ist kaum fähig zu schwimmen; es ist aber eine gewöhnliche Belustigung der Jungen, ihn zu veranlassen an einem Pfahle oder Mast hinaufzuklimmen". Cornish Fauna 82.

†) Blainville Man. de Malacologie 149; — The Naturalist I, 190.

[1]) Wiegm. Arch. 1836, 120—128.

Sauger bei jedem Niederschlage festhefteten und den Leib daran nachzogen. Die mittle Geschwindigkeit betrug bei den ganz frischen Exemplaren auf nicht zu trockenem Sande nahe an 7 Fuss in der Minute: die Bewegung war völlig gleichmässig ohne Ruck, wie das Kriechen der Schnecken. So wie sie die Nähe des Meeres, den feuchten geebneten Strand erreicht hatten, trat eine sichtliche Beschleunigung ein, und sobald nun der Boden merklich sich zu senken begann, hob sich der Kopf, die Stirne wölbte sich zwischen den glänzenden Augen, es machten sich lebhafte Bewegungen des bis dahin ruhig nachgeschleppten sackförmigen Leibes bemerklich, die Spalten des Mantels neben dem Trichter zogen in wiederholtem schnellem Öffnen und Schliessen Luft in den Sack, bis der Leib einer gespannt aufgetriebenen Blase glich, und diese plötzlich hebend und nach vorn überwerfend rollte sich das Thier die letzten drei Fuss bis zu den Wellen mit einer Geschwindigkeit, dass, wenn der steigende Wellenschlag ihm zufällig zu Hülfe kam, der Versuch die Flucht zu verhindern in der Regel misslang. Höher gegen den Strand hinauf getragen und dort in Freiheit gesetzt hob die Heledone den Kopf auf die oben bezeichnete Weise, die Augen schienen die Richtung der Flucht zu suchen und fanden sie jederzeit richtig. — Nie an der Rettung verzweifelnd versuchten die in dem durch ihr Athmen abgestandenen Wasser der Kübel schon ganz Ermatteten spät in der steigenden Tages-Hitze noch den weiten Weg von einigen und zwanzig Schritten über den trockenen Strand bis zum Meere. Ein besonders schönes und grosses Exemplar, dessen Arme über zwei Fuss Länge hatten, war allein in ein grosses irdenes Gefäss gesetzt worden, das etwa 2 Kubikfuss Wasser enthalten mochte. Nachdem es darin ungefähr drittIhalb Stunden ohne irgend eine andere bemerkenswerthe Erscheinung als die immer häufigere Unterbrechung seiner Athem-Züge zugebracht hatte, streckte es auf einmal einen Arm nach dem andern aus dem Wasser hervor, heftete dann die Sauger an den Rand und weiter aussen an die Wände des Topfes, hob sich selbst so über die Oberfläche hinauf, füllte dann auf die oben beschriebene Weise den Sack mit Luft, stürzte ihn über den Rand und liess sich ganz langsam an den Wänden des Topfes herab. Es war an einer schattigen Stelle, deren Temperatur [im September!] nicht über 4—5° R. seyn mochte. Hier verhielt sich das Thier einige Minuten ganz ruhig, die Arme der einen Seite wie zum Kriechen ausgestreckt und mit den Spitzen leise umhertastend, indessen die der andern Seite an dem Topfe haftend geblieben waren, zwei derselben so hoch, dass ihre Spitzen über den Rand in's Wasser hineinreichten. In der Erwartung, das Thier nach dem Beispiele anderer nun seine Flucht nach dem Meere beginnen zu sehen, wurden jedoch die Zuschauer getäuscht, als sich dasselbe mit einem Male wieder an dem Topfe in die Höhe hob und auf dieselbe Weise den Sack blähend und überstürzend in das Wasser zurückkehrte, wie wenn es die voreilige Flucht bereuend und aufgebend in dem abgestandenen Wasser immer noch länger das Leben zu fristen vermeinte als an der Luft. Von da an nahm die Ermattung sichtlich zu, die Athemzüge wurden seltener, und die Saugnäpfe hafteten nur noch schwach an der dargebotenen Hand, welche früher sogleich ganz davon umsponnen wurde; man tödtete das Thier, um seiner Qual ein Ende zu machen.

Der Gehäus-Cephalopoden sind nur wenige unter den Lebenden, welche gewöhnlich in grosser Tiefe des Meeres zu wohnen scheinen, von wo sie die Fähigkeit besitzen zeitweise an die Oberfläche emporzusteigen. Dort aber ist ihre Schifffahrt, weit davon entfernt ein natürliches Abbild eines mit Segeln und Rudern gehenden Schiffes zu seyn, nach aller Wahrscheinlichkeit nur leidender Art oder doch bloss von der Rückwirkung der Strömungen des durch die Athmungs-Röhre aus- und ein-gehenden Wassers auf das umgebende Mittel bedingt. Das Exemplar von *Nautilus Pompilius*, welches Bennet nach England mit nachhause brachte, und von welchem Owen den Stoff zu einer der besten und schönsten Monographie'n in der vergleichenden Anatomie entnommen, war an der Küste der Neu-Hebriden gefangen worden, da es an der Oberfläche des Meeres schwimmend eben unterzusinken im Begriff war *) auf den Grund, wo der eigentliche Schauplatz seiner Thätigkeit ist. Denn das Hauptbewegungs-Organ ist eine abgeplattete Muskel-Scheibe über dem Kopfe, ähnlich dem muskulösen Fusse der Gasteropoden, welchen der Nautilus also in seiner Art zu kriechen ähneln muss. Die von Rumphius gegebene Beschreibung schildert Diess deutlich. „Wenn er so auf dem Wasser liegt, so streckt er seinen Kopf mit dem ganzen Bart [den zahlreichen Fühlern] hervor und breitet sie über dessen Oberfläche aus, mit dem Hintertheil der Schaale auf dem Wasser; auf dem See-Grunde aber kriecht er in umgewendeter Haltung mit seinem Boote zu oberst und mit dem Kopf und Barte auf dem Boden ziemlich schnell voran. Er hält sich hauptsächlich am Grunde auf, wo er zuweilen in das Netz des Fischers geräth; nach einem Sturme aber, wann das Wasser ruhig wird, sieht man sie truppweise auf der Oberfläche schwimmen, da sie durch die Bewegung der Wellen emporgetrieben werden. Daraus dürfte man schliessen, dass sie auch am Grunde truppweise beisammen leben. Ihr Obenaufschwimmen ist indessen nicht von langer Dauer: bald ziehen sie ihre Arme wieder ein, kehren ihr Boot um und sinken in die Tiefe hinab" **). Durch welche Mittel indess der Nautilus steige und sinke, darüber hat man nur Vermuthungen. Dr. Hook unterstellt, dass er das Vermögen besitze, Luft in die leeren Kammern der Schaale aufzunehmen und wieder auszutreiben und so deren Eigenschwere in ähnlicher Weise abzuändern, wie der Fisch die seinige mittelst der Schwimmblase. Parkinson, welcher ähnlicher Ansicht ist, sucht den Sitz der Luft-Anhäufung in der häutigen Röhre, welche durch die Siphunkular-Öffnung aller Kammer-Scheidewände hindurch sich in alle Kammern begibt, und glaubt, dass diese Röhre ein entsprechendes Ausdehnungs- und Zusammenziehungs-Vermögen besitze ***). Dieser Ansicht folgend kann man unterstellen, die dort enthaltene Luft sey eine Absonderung der Arterie, welche sich, wie Owen's Zergliederung gelehrt hat, unter der häutigen Röhre hinerstreckt; austreten könnte sie später durch eine Verbindung dieser Röhre mit der Kiemen-Höhle vermittelst des Herzbeutels. Doch muss man andrerseits zugeben, sagt Owen, dass diese Arterie knapp hinreichend

*) Bennet sagt, dass der Nautilus, wenn er schwimmend oder auf dem Seegrunde ausruhet, seine Schaale wie Cypraea mit dem Mantel überzieht. New South Wales II, 409.

**) Owen's Mem. on the Nautilus, 53.

***) Outlines of Oryctology 167.

scheint, um die Lebenskraft jener Haut zu fristen, geschweige denn eine Sekretion zu bewirken, für welche bei den Fischen (wenigstens bei jenen, deren Luftblase eine Ausmündung hat) eine grosse Drüse unentbehrlich zu seyn scheint; und was die Ausmündung betrifft, so wäre die schiefe und verengte Beschaffenheit des Durchganges schlecht darauf berechnet, ein hinreichend schnelles Entweichen des Gases zum Zwecke der Selbsterhaltung oder der Vertheidigung gegen einen plötzlichen Angriff zu gestatten *). Diese für die Hook'sche Theorie allerdings verderblichen Einwände sucht Buckland durch eine Abänderung der ersten zu entkräften. Indem er die Kammern der Schaale wesentlich als Luftbehälter betrachtet, vermuthet er, dass, wenn das an die Oberfläche gekommene Thier wieder niederzusinken strebt, es eine Menge von Wasser in den Siphon eintreibt, welche schon vorher im Herzbeutel enthalten gewesen ist. Durch diese Ausdehnung des Siphons wird die Luft in den Kammern zusammengedrückt, und da auch die äussere Körper-Masse sich hiebei vermindert, so steigt die Eigenschwere des Ganzen und das Thier sinkt. Will es sich dann wieder erheben, so hat es nur den Druck vom Herzbeutel aus einzustellen; die Elasticität der Luft in den Kammern treibt das Wasser aus dem Siphon in die äussere Höhle zurück, und indem hiemit auch der Umfang des ganzen Körpers zunimmt, vermindert sich die Schwere des Thieres im Verhältniss zu der des Wassers, und es wird über dasselbe emporgehoben. Der Haupt-Einwand gegen diese Erklärungs-Weise liegt aber im Baue der Siphonal-Röhre, welche in allen Arten von Nautilus und anderen gekammerten Schaalen der Ausdehnung wenig fähig scheint; und bei manchen fossilen Formen derselben ist sie so sehr mit Kalk-Masse überrindet, dass die Ausdehnung ganz unmöglich gewesen seyn muss. Vielleicht ist, wie Owen sagt, nichts weiter nöthig, um den Nautilus zum Steigen zu befähigen, als die ganze Entfaltung seiner Organe und ihr Heraustritt aus der Schaale. Erleichtert durch diese Ausbreitung der Organe braucht das Thier sich nur der emporhebenden Kraft zu überlassen, welche in der spezifisch geringeren Schwere der Schaale gegen das Wasser ihren Grund hat; denn wir nehmen an, dass ihre Kammern bei deren fortschreitender Bildung allmählich mit leichtem Gase gefüllt werden. Dann sagt Owen weiter: „In Betracht solcher Thatsachen bin ich eher zu schliessen geneigt, dass die einzige Verrichtung der Luft-Kammern die eines Ballons, und dass die Kraft, wodurch das Thier seine Eigenschwere willkührlich ändern kann, der der Schaalthiere des Süsswassers analog sey und hauptsächlich nur von den Veränderungen in der Ausdehnung der Oberfläche abhänge, welche die weichen Theile dem Wasser darbieten, wenn sie entweder aus der Mündung der Schaale hervorgeschoben und ausserhalb derselben ausgebreitet, oder aber in eine dichte Masse innerhalb der Schaale zusammengezogen werden. Der Nautilus mag ausserdem noch den Vortheil geniessen, eine kleine Leere im hinteren Theile seiner Wohnkammer erzeugen zu können, welche von der übrigen Höhle durch die hornige Einfassung und Anheft-Muskeln abgeschlossen ist“ **).

*) Owen's Memoir 46.

**) Lect. on the Invertebr. Anim. 330. — Vrolik hat gezeigt, dass die Kammern der Schaale bloss atmosphärische Luft mit einem etwas stärkeren Stickstoff-Gehalte, aber ohne Kohlensäure einschliessen. Ann. Magaz. Nat. Hist. XII, 174.

Es wird kaum als eine Abschweifung gelten können, wenn wir hier einen Bericht über den Papier-Nautilus oder *Argonauta Argo* Lin. (Fig. 18, S. 83) aufnehmen, mit dessen Geschichte bis zu einem gewissen Umfange vertraut zu seyn nothwendig ist, da von ihm in allen Schriften über die Naturwunder die Rede ist und einige unserer beliebtesten Dichter mit Geschick gewusst haben daraus Vortheil zu ziehen. Es ist der „kleine Nautilus", welchen Pope mit einer Klasse von metaphysischen Forschern als die Quelle betrachtet, aus welcher der Mensch seine ersten Kenntnisse vom Schiffsbau geschöpft. Es ist die „Ocean Mab", die See-Hexe Byron's; doch hat unter allen Englischen Dichtern Montgomery sie am schönsten und wahrsten besungen. — „Unter die grössten Wunder der Natur", sagt Plinius *), „gehört der Fisch, welchen Einige Nautilus und Andere Pompilus nennen. Er wendet sich, um über das Wasser zu kommen, auf den Rücken, hebt sich allmählich mehr und mehr und entlädt sich endlich, um leichter zu schwimmen, alles Wassers im Innern durch eine Röhre. Dann streckt er seine zwei vordersten Arme aufwärts, entfaltet und spannt dazwischen eine Haut aus von wunderbarer Dünne, die ihm statt eines Seegels in der Luft über dem Wasser dienen muss, während er mit seinen übrigen Armen unter Wasser thätig ist; seinen Schwanz in der Mitte, lenkt er den Lauf seines Schiffchens und steuert wie mit einem Steuerruder. So hält er an und nimmt seinen Lauf in die See, nicht unähnlich einer zierlichen Gallone unter Seegel. Sobald ihn aber irgend etwas auf seinem Wege erschreckt, nimmt er ohne viel Geräusch Wasser als Ballast ein, taucht unter und versinket in der Tiefe."

Diese malerische Schilderung ist indessen, mit Bedauern muss ich es sagen, zum grossen Theile aus der Einbildung geschöpft. Die Wahrscheinlichkeit, dass der *Argonaut* sein Boot mit Seegeln lenke, wurde zuerst durch Rumphius **) in Frage gestellt, der wohl einige Kenntniss von dessen Lebens-Weise haben mochte. Doch der Stoss, welchen seine Aussagen dieser Geschichte aus den metaphysischen Träumen versetzt, würde durch die Entgegnungen von Bosc ***) ausgeglichen worden seyn, wäre nicht die ganze Erzählung dieses letzten Naturforschers so handgreiflich irrig gewesen, obwohl er versicherte sie auf eigene Beobachtung zu stützen. Neuere Entdeckungen haben sie jedoch eines grossen Theiles des Wunderbaren entkleidet. Unter dem Wasser krabbelt der *Argonaut* längs dem Grunde, wie andere Arm-Schnecken auch, mit Hülfe seiner einfachen Arme, indem er, mit dem Rücken nach oben gewendet, die Schaale mittelst seiner zwei gesäumten Arme festhält, welche zu diesem Ende zurückgeschlagen, dicht an den Kiel angelegt und an ihren Enden so stark ausgebreitet sind, dass sie die Schaale gänzlich verbergen †). „Bei ruhigem Wetter", sagt Frau Jeannette Power, „und im stillen Wasser, wenn er sich nicht beobachtet glaubt, trägt er seine manchfachen Schönheiten zur Schau, indem er unter vollen Seegeln schwimmend, mit herrlichen Farben geschmückt, die Enden seiner Seegel-Arme an beide Seiten der Schaale hält oder diese damit umfasst. So kann man denn seine verschiedenen Bewegungen und Gewohnheiten be-

*) Hollands Plinius I, 250.

**) Griffith's Cuvier XXXIX, 300.

***) Hist. d. Coquil. III, 255.

†) Jones' Animal Kingdom 444, fig. 207.

obachten; jedoch war ich genöthigt, um dieses Schauspiel geniessen zu können, mit der grössten Vorsicht zu verfahren, da diese Geschöpfe äusserst misstrauisch sind und, sobald sie sich beobachtet wissen, sich auf den Grund des Behälters niederfallen lassen und mehre Stunden lang nicht wieder emporsteigen" *). Frau Power stellte später **) in einem Briefe an Owen diese Bewegungen genauer dar: „Es würde schwer fallen, die unendliche Manchfaltigkeit der Bewegungen zu beschreiben, welche der *Argonaute* schwimmend, krabbelnd und schwebend macht, und es wäre eine Reihe von Abbildungen nothwendig, um sie darzustellen. Diese Bewegungen wechseln nach dem Willen und der Laune des Thieres, wie nach den äusseren Umständen. Wenn es z. B. am Grunde des Wassers ist und sich erheben oder in irgend einer Richtung vorangehen will, so ist die einzige Bewegung, die es macht, die seiner Athemröhre, und so schwimmt es mit dem Körper und den acht Armen in die Schaale zurückgezogen; oder es schwimmt, indem es seinen Mantel ganz oder zum Theile über die Schaale ausbreitet, oder einen Theil des Körpers mehr oder weniger hoch über die Schaale hebt, oder seine Beute mit den Armen festhält. Auch bewegt sich der *Argonaut* am Boden über Sand, Kies und Schlamm krabbelnd, oder er erklettert Milleporen und Madreporen, um Weichthiere oder andere Beute oder einen Versteck zu suchen; zuweilen ankert er sich mit seinen vorderen Armen fest, indem diese von der Schaale herabhängen und mit ihren Saugern befestigt sind." Ich habe nirgends mit Bestimmtheit nachgewiesen gefunden, durch welche Mittel das Thier sich erhebt; an der Oberfläche aber segelt es gewiss eben so wenig, als es rudert; aber seine Arme verlassen die Schaale viel weniger, als bei'm Krabbeln, weil es in der jetzigen umgewendeten Lage derselben viel leichter davon getrennt werden könnte. Das Schwimmen aber wird bewirkt, indem das Thier, wie andere dieser Klasse, seinen Mantel wechselweise ausdehnt und zusammenzieht und somit das Wasser einziehet und ausstösst; es schwimmt dann rückwärts wie die Kalmars und andere Kopffüsser ***).

Unter den schaalenlosen Acephalen, auch Tunicata genannt, gibt es einige, welche am passendsten hier aufgeführt werden können, obwohl sie eigentlich nur mehr im Wasser schweben oder treiben, als schwimmen. Die *Salpae* oder *Biphorae*, wie die Franzosen sie gewöhnlich nennen (Fig. 17 b, 69 a), sind in den Meeren warmer Klimate unermesslich häufig, durchsichtig wie deren Wasser selbst, und oft in Ketten unter einander zusammenhängend, welche bei jeder Art nach einem anderen Muster gefügt sind. So bewegen sie sich ziemlich schnell auf der Oberfläche hin, getrieben durch den Rückstoss, den sie empfangen, indem sie mittelst abwechselnder Ausdehnung und Zusammenziehung beständig Wasser nach dem Länge-Durchmesser ihres Körpers durch sich hindurch, hinten herein und vorn neben dem Munde wieder heraus, strömen lassen. So muss also auch ihr Körper stets rückwärts gestossen werden, ein Umstand, welcher einige Naturforscher verleitet hat, die hintere Öffnung ihres Körpers als den wahren Mund zu beschreiben †).

*) Charlesw. Magaz. nat. Hist. III, 106.

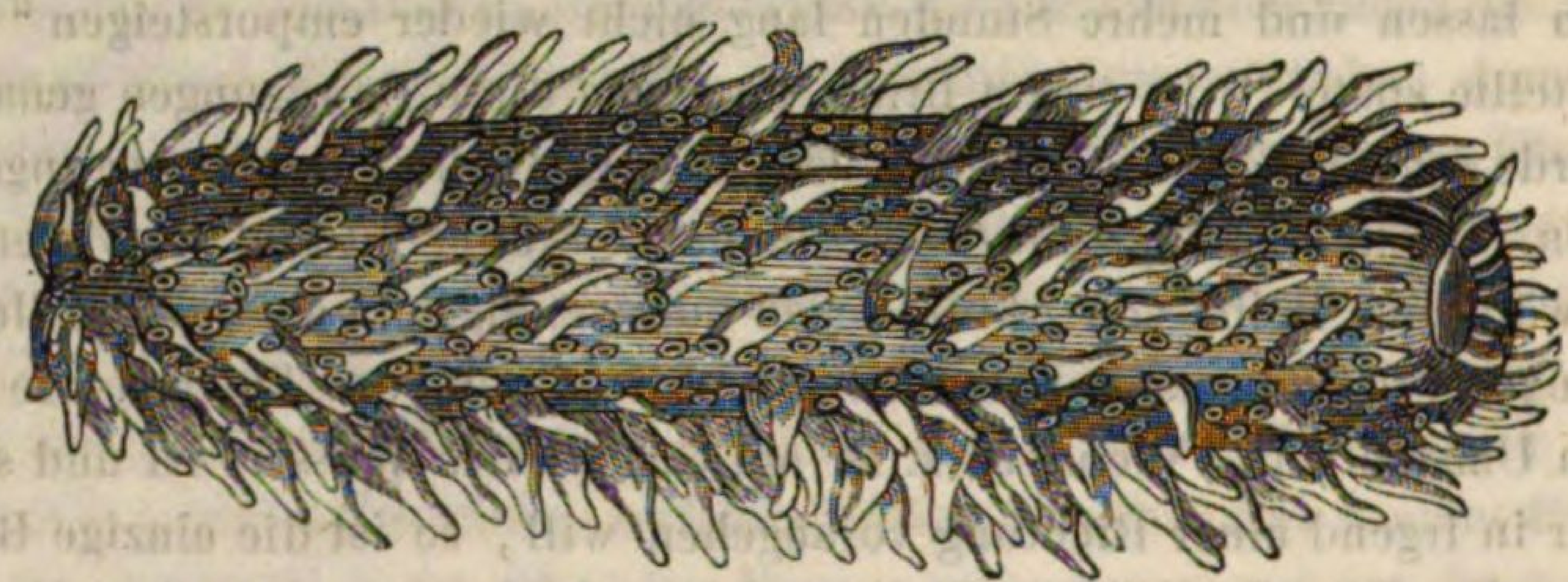
**) Transact. Brit. Assoc. f. the Advancem. of Science 1844, S. 77.

***) Sander-Rang ebendas. I, 401.

†) Diese langen Ketten schwimmen durch das ruhige Wasser mit regelmässiger

Die Pyrosomen, Fig. 20, sind eine noch eigenthümlichere Familie dieser Ordnung. Jedes anscheinende Individuum derselben besteht aber in der That aus

Fig. 20.



einer zahlreichen Verbindung kleiner Weichthiere, wovon jedes in seiner eigenen Haut abgesondert, aber nicht trennbar ist von den anderen. Im Ganzen bilden sie eine hohle Walze, welche an einem Ende offen und am andern geschlossen ist und aussen durch eine Menge von ringförmig oder unregelmässig vertheilten Warzen rauh erscheint; sie schwimmen in den Gewässern der Südsee des Nachts wie Sterne umher, indem sie nämlich zugleich einen Licht-Schein um sich verbreiten, welcher, obschon glänzend, doch an Schönheit noch übertroffen wird von den anderen Farben dieser Geschöpfe, die er zu offenbaren dient: Farben, welche nach Willkühr entstehen und vergehen und in trügenden Wechseln prangen, indem sie von einem lebhaften Roth zu Morgenroth, Orange, Grün und Azurblau übergehen; ein magisches Schauspiel, welches jeden Beschauer noch zu etwas mehr als Bewunderung zwingt.

II. Krabbeler und Kriecher[1]). Ich habe (S. 118) schon erwähnt, dass und wie die achtfüssigen Cephalopoden sich krabbelnd auf dem Boden fortbewegen, mit einer Hast, zu welcher sie nicht gemacht zu seyn scheinen. Es ist eine schwere Aufgabe, sagt Guilding, sich deren ohne Spiess zu versichern, so behende hinken sie zwischen den Felsen davon*). Die mit Schaale versehenen Cephalopoden *(Nautilus)*

Schlangen-Bewegung, indem die Geschöpfe, aus welchen sie bestehen, sich alle auf einmal ausdehnen und zusammenziehen und den Takt einhalten, wie ein Regiment Soldaten auf der Parade. Jede Kette erscheint hiernach nur wie ein Einzelwesen, indem sie nach dem Einflusse eines einigen Willens handelt; daher manche Schiffer solche für ein Reptil halten und in manchen Meeren die Salpen-Ketten „Seeschlangen“ genannt werden. Forb. a. Hanl. Brit. Moll. I, 48.

[1]) Übersetzer dieses möchte gerne die Bewegungsweise der Schnecken, Muscheln und Kopffüsser, obwohl Johnston alle drei, soweit sie auf fester Unterlage stattfinden, unter dem Ausdrucke „crawl“ zusammengefasst hat, getrennt halten, da sie so sehr unähnlich; indess so gut die Bezeichnung Kriechen für die Schnecke und Krabbeln etwa für die Kopffüsser passt, so sehr fehlt es an einem geläufigen Namen für die Bewegungsweise der Muscheln.

*) Magaz. Nat. Hist. IX, 194. — Blainville beschreibt die Bewegungen der Achtfüsser auf dem Lande kurz und anschaulich, indem er sagt: Mit einer Anzahl von anderen lebenden Geschöpfen auf den Boden geworfen, bewegen sie sich sehr flink in allen Richtungen, etwas nach Art der Krabben, indem sie zugleich ihren Rücken erheben, so dass die Kiemenröhre den Grund nicht berühren kann, d. h., indem sie die Verbindungs-Stelle zwischen Kopf und Rumpf in die Höhe halten, krabbeln sie auf der unteren Oberfläche ihres Mantels rückwärts, und mit Hülfe der vier Arme

kriechen. Die übrigen Weichthiere, welche hierher gehören, sind Bauchfüsser und Muschel-Thiere; aber es ist doch noch ein sehr grosser Unterschied in der Art ihrer Voranbewegung. Die Bauchfüsser kommen vorwärts durch ein ruhiges ununterbrochenes Gleiten, die Muschel-Thiere durch ein Fortschieben, wobei sie nach jedem Schub innehalten und die mit einem zusammengedrückten knieförmigen Fusse versehenen sich oft auf kurze Strecken fortschnellen. Der Unterschied rührt von einem verschiedenen Bau des Fusses her. Bei den Gasteropoden erscheint er als eine flache länglich-runde oder linear-länglich-runde Sohle an der unteren Seite des Körpers und ist aus Muskel-Fasern zusammengesetzt, welche längs der Mitte der Länge nach verlaufen und zwei Bänder bilden, während sie an den Seiten mehr nach der Quere ziehen. Die Gestalt des Fusses der Zweischaaler dagegen ist mit der einer Säugethier-Zunge verglichen worden, und diese Vergleichung ist auch für seinen Bau erläuternd, indem er ein dichtes Gewebe aus verflochtenen Muskel-Fasern ist; das Organ ist frei, indem es wie ein Arm fast aus der Mitte des Körpers hervorragt; es kann in keiner Weise in wagrechter Lage an eine ebene Oberfläche angelegt werden.

Die Bauchfüsser kriechen sprichwörtlich langsam, jedoch in verschiedenem Grade; und im Allgemeinen kann man annehmen, dass je schmäler und länger der Fuss, desto schneller die Bewegung seye, welche dagegen um so langsamer wird, je ovaler und runder das Organ erscheint. Daher übertrifft die Garten-Schnecke noch bei weitem die rundfüssige Napf-Schecke (*Patella),* und die Nackt-Schnecke der Gärten besiegt die *Doris.* Eben so ist ein unverhältnissmässig grosser oder kleiner Fuss der Schnelligkeit hinderlich. Die Cypräen und Oliven haben einen beträchtlich grösseren Fuss, als ihre Schaale ist, mit einer tiefen Rinne längs seiner Mitte, und Diess sind sehr langsame Sippen. Der *Yet* von Adanson, *Cymba Neptuni,* hat, wohl kann man sagen, einen monströsen Fuss, indem er so breit als die Schaale und, wenn er ausgestreckt, anderthalbmal so lang als diese ist, so dass er durch keine Anstrengung des Thieres ganz in diese zurückgezogen werden kann; wir dürfen daher schliessen, dass es ein langsames Thier sey. Bei *Conus* dagegen ist der Fuss klein und von geringer Muskel-Kraft; aber die ganze Schöpfung ist überall so reich an Beispielen, wie irgend ein Mangel auf irgend eine Weise ersetzt wird, dass wir auch hier schon voraus erwarten möchten eine Abhülfe zu finden; und es ist so. Der Mund der Schnecke liegt in einer Höhle, und diese Höhle dient ihr zur Nachhülfe für ihre Schwäche, indem sie, wie der Mund eines Blutegels, den Dienst eines Saugers übernimmt, wodurch der Kopf rasch an fremde Körper festgesogen wird. So erleichtert das Thier sein Fortkommen und wird in den Stand gesetzt, seine Schaale nachzuschleppen, welche von einer ihm ausserdem lästigen Schwere und Grösse seyn würde *).

Der Fuss der Gasteropoden ist meistens von einer durchaus einförmigen Bildung, d. h. seine Muskel-Fasern sind fast in derselben Weise ineinander gewebt, wie in der menschlichen Zunge, und nicht in verschiedene und getrennte Bündel vereinigt. Jedoch gibt es einige bemerkenswerthe Ausnahmen hiervon.

auf jeder Seite, von welcher die oberen vorn, die unteren hinten stehen, vorwärts, etwas nach Art der Ophiuren. Charlesw. Magaz. nat. hist. I, 400.

*) Adanson Sénégal, 89.

Bei den nackten und Haus-Schnecken unserer Gärten wird die Voranbewegung vermittelt durch ein Muskel-Paar, welches sich vom Schwanze an bis zum Vordertheile mitten durch den Fuss erstreckt, während die Seiten aus starken Quer-Fasern gebildet werden. Bei *Pedipes* und seinen Verwandten befindet sich ein queres Muskel-Band unter dem Halse, wodurch der Fuss in einen vorderen und einen hinteren Theil getrennt wird; und bei den zu *Cyclostoma* gehörenden Land-Schnecken ist der Fuss der Länge nach in zwei gleiche Hälften getheilt. Durch eine Reihe wellenförmiger Erhebungen und Senkungen, die sich auf der Sohle oder auf diesen Muskel-Bändern vom Schwanze gegen den Kopf hin fortpflanzen und bald die ganze Oberfläche, bald nur deren mitteln Theil einnehmen und nach Swammerdam's Ausdrucke den Wellen und Wogen des Meeres gleichen, bewegt sich der Bauchfüsser in gleichmässiger Weise vorwärts, indem er, wenn eine Land-Schnecke, seinen Pfad mit einem silberglänzenden Streifen von Schleim bezeichnet, den er ausschwitzt, um die rauhen Theile seines Weges sich weniger empfindlich zu machen *). Wer hätte nicht schon die Land-Schnecke auf ihrer Wanderschaft beobachtet? Und die Wasser-Bewohner bewegen sich genau auf dieselbe Weise, ob sie nun auf dem Boden des Meeres dahin kriechen, oder die steilen Fels-Gehänge erklimmen, oder in ihren Höhlen zwischen Seegras und Korallen herumirren. Diejenigen, welche wie die Schnirkel- und Kreisel-Schnecken kegelförmige und an ihrem Grunde flache Schaalen haben, tragen sie aufrecht; während die Spindel- oder Thurm-förmigen gewöhnlich fast wagerecht und die Spitze nach hinten gekehrt fortgeschleppt werden. Die Cypräen bedecken bei ihrem Ortswechsel die Schaale mit den Seitenlappen ihres Mantels, welche oft mit sehr schönen und lebhaften Farben bunt geschmückt sind, und manche andere Weichthiere verhüllen ihre Schaalen mehr oder weniger mit ähnlichen Ausbreitungen. Aber *Pleurotoma virgo* ist von allen in dieser Hinsicht die merkwürdigste. Wenn dieses Weichthier kriecht, so hebt es die schlanke Schaale und den Mantel auf einer Art langen Stieles senkrecht über seinen Rücken empor, in dessen Folge aber das Thier bei jedem Versuche das Gleichgewicht verliert und umstürzt, worum es sich indessen wenig kümmert; ruhig nimmt es seine vorige Haltung wieder ein und verfolgt seinen Weg **). Und auf dieselbe tölpische Art gehen auch *Strombus*, *Rostellaria*, *Phorus* und andere Sippen vorwärts. Der Fuss ist schmal, aber kräftig und elastisch, und das Thier bringt ihn bei der Fortbewegung in einer gekrümmten Richtung unter die Schaale und streckt ihn dann mittelst Muskel-Anstrengung schnell gerade aus, wodurch es sodann fortrollt und sich wiederholt überschlägt ***).

Wenn man eine Schnecke auf ihrer Wanderung berührt, so zieht sie sich bekanntlich zusammen und in ihr Haus zurück, nicht selten die Geduld des ihr Wiederkommen Erwartenden auf die Probe stellend. *Valvata* kann in Gefangenschaft Tage lang auf diese Art eingeschlossen bleiben. *Limnaeus stagnalis* ist weniger beharrlich, doch sehr leicht erschreckt, während die ihm nahe verwandte *Physa*

*) Lister hat eine sehr klare Darstellung von der Thätigkeit des Fusses gegeben in seinen Exercit. anat. de Cochleis, 153. — Vergl. auch einige Bemerkungen von Main im Zoological Journal, III, 599.

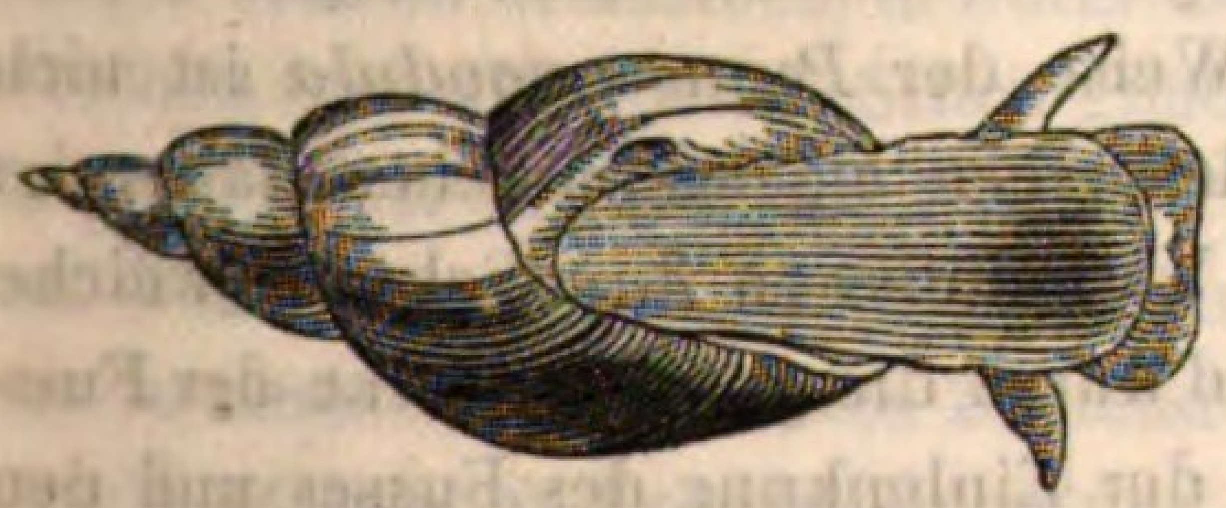
**) Proceed. Zool. Soc. 1847, S. 22.

***) Lamarck, anim. s. vertèbr. VII, 90.

sich durch eine Berührung nur augenblicklich aufhalten lässt und sich sogleich wieder ausreckt und weiter geht. Der Land-bewohnende *Helicolimax Lamarcki* jedoch macht eine gänzliche Ausnahme von diesem Verhalten; denn wenn er gereitzt oder beunruhigt wird, kriecht er nur um so schneller, und befindet er sich in Ruhe und ist zusammengezogen, so setzt er sich unmittelbar in Bewegung, sobald er berührt oder gestört wird *). Doch hat auch *Nanina,* eine von Benson entdeckte Land-Schnecke in Ostindien, dieselbe Gewohnheit**).

Indessen sind nicht alle Bauchfüsser des Wassers darauf beschränkt, auf festem Grunde zu kriechen. Manche können an die Oberfläche emporsteigen, wo sie in umgekehrter Haltung, mit Leib und Schaale nach unten und mit dem Fusse nach oben gewendet, sich der Luft wie eines festen Pfades bedienen und darauf in derselben Art, wie auf der Erde, kriechen. Man kann die Aplysien und andere nacktkiemenige Weichthiere oft abgesperrte Lachen an der Küste so durchwandern sehen, und wahrscheinlich besitzen alle meerischen Nackt-Schnecken dieses Vermögen***). Wenn man eine Anzahl der kleinen Rissoen unserer Küsten in ein Glas See-Wasser wirft, so sieht man sehr bald einige derselben in angedeuteter Weise von der Oberfläche herabhängen. Jedoch sind es die Lungen-Schnecken unserer Süsswasser, welche diese merkwürdige Bewegungs-Weise im vollkommensten Grade besitzen. Leicht kann man an einem Sommer-Tage die Limnäen (Fig. 21; die obere Ansicht ist schon Fig. 14 b gegeben) und Planorben (Fig. 42) so an der Oberfläche der Sümpfe und Teiche in leicht gebogener Wellenlinie dahin kriechen oder an der Oberfläche hängen sehen †). Während sie so hängen, geben sie jedoch diese Stelle oft plötzlich auf; sie sinken rasch zu Boden, von welchem sie sich gewöhnlich nur durch Emporkriechen an irgend einer festen Unterlage wieder zur Oberfläche erheben. Zuweilen habe ich sie aber auch geraden Weges durch das Wasser emporschweben sehen, eine Thatsache, die ich nur durch die Annahme erklä-

Fig. 21. Limn. stagnalis.



*) Lowe in Zool. Journ. IV, 342.

**) Proceed. Zool. Soc. 1834, 89.

***) Risso, l'Europe mérid. IV, 39, 47.

†) Müller sagt, dass hierbei keine Bewegung des Fusses zu sehen sey, Hist. verm. II, praefat. XX; und Lister hat dieselbe Bemerkung gemacht, Exercit. anat. de Cochl. 153. — Quatrefages ist der Meinung, dass die Voranbewegung der Weichthiere an der Oberfläche des Wassers und mit dem Fuss an der Luft nicht durch eigenthümliche Bewegung des Fusses geschehen könne, sondern der Thätigkeit der Flimmerhaare zuzuschreiben seye, welche den ganzen Körper und insbesondere auch dessen Sohle bedecken, Ann. sc. nat. 1843, XIX, 309. Ich kann mich dieser Erklärung indessen nicht unbedingt anschliessen, weil sie mir mit einigen Erscheinungen unvereinbar zu seyn scheint. Eine Eolis z. B., welche auf diese Weise einen Wasserbehälter durchwandert, kann plötzlich stille stehen und eine Zeit lang an derselben Stelle bleiben; gleichwohl sind inzwischen die Flimmerhaare in einem ebenso thätigen Zustande, als während das Thier sich bewegt [— ob auch alle in derselben Richtung und Stärke ?].

ren kann, dass sie das Vermögen besitzen, die Luft in ihrer Lungen-Höhle zusammenzudrücken, wenn sie niedergehen, und dass sie derselben sich auszudehnen gestatten, um so ihren Körper zu erleichtern, wenn sie durch das Wasser aufsteigen wollen *).

Indessen bietet die Klasse der Bauchfüsser noch mancherlei Ausnahmen von der gegebenen Beschreibung des Fusses dar, welche denn natürlich auch mit gewissen Eigenthümlichkeiten in den Sitten des Thieres verbunden sind. So ist bei einigen Sippen, wie *Pedipes* und *Assiminia*, der Fuss durch eine Querfurche in zwei ungleiche Hälften getheilt und bei anderen diese Furche durch ein Muskel-Band von grösserer Dichtheit und minderer Durchscheinendheit ersetzt. Diese letzte Bildung ist auch bei einigen Rissoen zu beobachten, welche jedoch in gewöhnlicher Art sich voranzubewegen scheinen. Nicht so *Pedipes*, welcher sich ganz anders zu benehmen genöthigt ist. Wenn er vorwärts kommen will, so befestigt er sich mittelst der hinteren Hälfte seines Fusses und schiebt die vordere so weit voran, als die Furche, welche hierbei merklich nachgibt, es gestattet; dann zieht das Thierchen die hintere Hälfte nach, bis sie die vordere berührt und rückt mithin den Körper so weit voran, als diese zwei Punkte auseinander sind. Hierauf beginnt es den zweiten Schritt, indem es sich abermals auf die hintere Hälfte stützt und die vordere vorschiebt, welche nach ihrer Befestigung jene nach sich zieht. Diese spannende Bewegung, wie bei Blutegeln und Spanner-Raupen beschaffen, erfolgt mit solcher Raschheit, dass nur wenige Weichthiere den *Pedipes* an Behendigkeit übertreffen **). Die Bewegungs-Weise der *Pupa pagodula* ist nicht unähnlich damit, obwohl der Fuss nicht denselben eigenthümlichen Bau zeigt. Die Schnecke selbst ist merkwürdig klein im Verhältniss zu ihrer Schaale, welches Missverhältniss aber wieder ausgeglichen wird durch die grössere Stärke der Fuss-Muskeln und des Stieles, welcher zwischen der Einlenkung des Fusses und dem Körper sich befindet. Bei der Wanderung des Thieres steht die Mündung der Schaale senkrecht auf dessen Rücken, während das Gewinde wagrecht, etwas schief nach rechts und gerade hoch genug liegt, um den Boden nicht zu berühren. Diese Haltung der Schaale ist eigenthümlich genug, aber die Thätigkeit des Fusses ist es noch mehr; denn bei jeder Anstrengung zur Voranbewegung wird dessen Schwanz-Ende etwas in die Höhe gehoben und dann gegen die Bewegungs-Ebene umgeschlagen, um dem Fusse einen stärkeren Antrieb, oder dem Körper einen Stoss zu geben, während nur zwei weite Wellen-Bewegungen sich rasch vom Schwanz-Ende gegen den Kopf hin fortpflanzen ***). Die Bildung der Fasan-Schnecke oder *Phasianella*, ihrer schönen fleckigen Färbung wegen so genannt, ist der von *Pedipes* gerade entgegengesetzt. Quoy und Gaimard, welche Gelegenheit gehabt haben, eine grosse Art davon an der Neuholländischen Küste zu beobachten, erzählen uns, dass, wenn das Thier kriecht, sein Fuss durch eine Mittellinie in zwei seitliche Hälften gespalten scheine, welche sich wechselweise bewegen. Geht die rechte Seite voran, so bleibt die linke stehen, und wenn diese fortgeschoben wird,

*) Bei Ampullaria soll ein grosser mit Luft erfüllter Sack sich über der Lungen-Höhle befinden, der als eine Art Schwimmblase dient.

**) Adanson Sénég. 13, und Introd. LI.

***) Michaud Suppl. à Draparnaud, p. 60.

dienet die andere Hälfte des Fusses als Stützpunkt. Audouin und Milne-Edwards*) haben nun entdeckt, dass die kleinen Arten dieser Sippe, welche an den Küsten Frankreichs vorkommen, die nämliche Eigenthümlichkeit bei der Fortbewegung zeigen, welche nach ihrer Angabe einige Ähnlichkeit mit dem Passgang eines Pferdes besitzt.

Die Gastropoden, welche mehr in der hohen See, als an der Küste sich aufhalten, haben gewöhnlich gewisse Anhänge am Fusse, welche zuweilen in solchem Grade entwickelt sind, dass sie in der That die Hauptwerkzeuge für den Orts-Wechsel werden. Die *Aplysia,* die *Acera* und die Menge der nacktkiemenigen Weichthiere bedürfen solcher Hülfs-Werkzeuge, da sie oft durch Stürme oder Seegras-Flösse von ihren Aufenthalts-Orten an der Küste hinweg in tieferes Wasser geführt werden, wo sie sich der Flossen-artigen Ausbreitungen ihres Mantels zur Unterstützung der Kraft ihres Fusses bedienen müssen. Einige von ihnen scheinen absichtlich dazu geschaffen worden zu seyn, um mitten in den Seetang-Feldern zu wohnen; denn ihr Fuss ist verlängert, verschmälert und längs seiner Mitte rinnenförmig ausgehöhlt worden, damit derselbe das schlanke Laub des Tanges darin aufnehmen und dem Thierchen stärkern Halt und Sicherheit gewähren kann. Von dieser schönen Anpassung des Organes für den Zweck bietet auch *Scyllaea* ein gutes Beispiel dar; und da *Notarchus,* der *Aplysia* nahe verwandt, schwächer von Bau ist, so besitzt er ausser der Furche auch einen kleinen Sauger vorn an demselben, in Form und Zweck dem der Nucleobranchier ähnlich**), welchen er auch sonst an Sitten gleicht. Andere Verwandte, welche indessen mehr der hohen See angehören (pelagische im Gegensatze der litoralen), schweben ruhig auf dem Wasser; und da der Fuss ihnen unnütze, so ist er entweder gar nicht oder nur in einem verkümmerten Zustande vorhanden, während dagegen die Anhänge des Mantels nach Entwickelung und Bestimmung den Namen von Flossen verdienen. So umgibt bei den Fuss-losen *Pterosomen* eine dünne Haut den ganzen Körper, den sie durch ihre ansehnliche Ausbreitung unterstützt und durch ihre Muskel-Bewegungen von der Stelle rückt. Bei *Glaucus* und *Briarea* sind diese Ausbreitungen getheilt und jederseits wagerecht ausgespannt. Alle diese Thiere schwimmen, wie schon erwähnt, mit umgekehrter Haltung, mit dem Fusse oder der Bauchfläche nach oben gewendet, so dass nur eine dünne Wasser-Schicht zwischen ihm und der Atmosphäre bleibt. (a. a. O. S. 24.)

Den merkwürdigsten Apparat zum Zwecke des Orts-Wechsels besitzt aber unter allen Bauchfüssern unzweifelhaft die Sippe Janthina, einer Garten-Schnecke ähnlich und mit einer hell-purpurfarbenen Schaale versehen. Man hatte sie anfangs für einen ausschliesslichen Bewohner der tropischen Meere gehalten, jedoch später auch einige Arten im Mittelländischen wie im Britischen Meere entdeckt. Ihr Englischer Wohnort ist die hohe See, auf welcher sie langsam umherschwimmt. Am Hintertheile ihres Fusses nun ist ein grosser blasiger Anhang, welchen Fabius Columna ganz passend Spuma cartilaginea genannt hatte, indem die Bläschen so durchsichtig wie die des Schaumes sind, während ihre Hülle knorpelig oder häutig

*) Littoral de la France, I, 135.

**) Rang, Man. 28.

ist*). An diesen Luft-Blasen hängend schwebt *Janthina* leicht auf dem Wasser, ohne jedoch auf Geradewohl jeder Strömung desselben oder jedem Lüftchen, das über seinen Weg haucht, preisgegeben zu seyn, da ihre Richtung durch eine kleine Flosse zu beiden Seiten des Fusses und etwas über dessen Rande gelenkt werden kann.

Nur wenn des „Sturmes Athem heftig wehet", überlässt sich die Schnecke seiner Gewalt und leidet Schiffbruch an ungastlichem Strande. Von diesem ansprechenden Weichthiere sagt Dr. Browne, „dass es wahrscheinlich den grössten Theil seines Lebens am Grunde des Meeres zubringe und nur zuweilen an die Oberfläche emporsteige" **). Alle neueren Beobachter dagegen versichern, dass es nicht einmal das Vermögen besitze, sich in's Wasser einzusenken. Die Meinung Browne's ist lange die vorwaltende gewesen, und man hat uns gesagt, dass das Thier seine Schwimmbläschen nach Willkühr ablösen und durch neue ersetzen könne, wenn es sinken oder steigen wolle, und ich bin nicht überzeugt, dass diese Unterstellung falsch seye; denn es ist gewiss, dass man die Bläschen oft abgerissen umherschwimmend findet. Cuvier vermuthet, die Schnecke vermöge ihren Apparat so zusammenzudrücken, dass es ihn mit sich in die Schaale einziehen könne, wo dann der Körper durch sein eigenes Gewicht untersinke; er werde dagegen steigen, wenn dasselbe in seiner Muskel-Anstrengung nachlasse, wornach die natürliche Elasticität des gasigen Inhaltes die Bläschen wieder zu ihrem ganzen anfänglichen Umfange ausdehnen werde***). Diese Vorstellung missbilligt Bennet. Er fand, dass wenn man die *Janthina* absichtlich reitzte, sie nicht das Vermögen besass, ihren Schwimmer einzuziehen. „Berührt man das Thier noch so leicht und nähert sich Jemand auch nur dem Wasser-Glase, worin sie schwebt, so zieht es sich unmittelbar in seine Schaale zurück; aber sein schaumiger Anhang bleibt ausserhalb †). Ja, der Apparat ist dem Thiere nicht einmal nothwendig, obwohl die Leichtigkeit, womit es sich über dem Wasser erhält, in hohem Grade durch ihn bedingt wird;

*) Dr. Reynell Coates gibt folgende Beschreibung von der Art und Weise, wie dieses Organ gebildet oder ausgebessert wird. „Setzt man eines von diesen Thieren in einen Becher mit See-Wasser und schneidet einen Theil des Anhanges oder Schwimmers mit der Scheere weg, so beginnt das Thier sehr bald den Abgang zu ersetzen. Der Fuss wurde auf den noch übrigen Bläschen voranbewegt, bis etwa zwei Drittel des Gliedes über dem Wasser waren; dann so stark als möglich ausgebreitet und mit dem Rücken auf das Wasser gewendet, wie es Limnaeus macht, wenn er anfängt zu schwimmen; hierauf zog er sich mit seinen Rändern zusammen, nahm die Gestalt eines Hutkopfes an und schloss ein Luftbläschen ein, welches langsam an das Hinterende des Schwimm-Apparates geführt wurde. Nun konnte man eine schwingende Bewegung durch den Fuss hin bemerken; und als derselbe wieder zurückgezogen wurde, um dieselbe Verrichtung zu erneuern, konnte man wahrnehmen, wie das Luft-Bläschen bereits in einer Hülle eingeschlossen war. Daraus ergibt sich, dass die Haut, welche das Bläschen umschliesst, vom Fusse abgesondert worden ist und mit dem Thiere keinen andern Zusammenhang hat, als durch eine feste Adhäsion, wie sie bei genauer Aneinanderpassung einander genäherter Flächen überhaupt eintritt." Zoological Journ. III, 264. — Ann. Philos. n. s. X, 385.

**) Hist. of Jamaica, p. 400.

***) Mém. XV, 5.

†) Med. Gazette for 1834, p. 233. — Grant in Proceed. Zool. Soc. III, 14.

Browne und Bennet haben aber oft Exemplare gefangen, welchen er fehlte; daher dieser letzte sagt: „Sie können sich an der Oberfläche des Wassers schwebend erhalten mit und ohne dieses Geräthe, obwohl man natürlich voraussetzen muss, dass das Thier sich mit seiner Schaale nicht so lange ohne, als mit demselben oben erhalten kann.“

Die Verbindung dieses Werkzeuges mit dem Fusse scheint nicht eine innerliche zu seyn; es wird nur durch etwas Eiweiss-haltige Absonderung an seiner Stelle festgehalten und kann ohne Zerreissung und Wunde losgerissen werden. Die Art der Verbindung zwischen diesen Theilen unterstützt sehr die Vermuthung, dass das Thier sie nach einer gewissen Zeit durch natürliche Abschieferung auflösen kann, wenn es etwa längere Zeit sich am Grunde des Meeres aufhalten will; denn ungeachtet alles Dessen, was man neuerlich gesagt hat, bin ich geneigt, mich zu Browne's Meinung, dass dasselbe eigentlich hier wohnt, zu bekennen, und glaube ferner, dass es sich nur etwa zur Laich-Zeit an die Oberfläche begibt, da, wie wir nachher sehen werden, der Blasen-Anhang zugleich eine Art Ei-Behälter ist. Als Ersatz-Mittel eines Deckels, wie Cuvier annimmt*), kann er nicht gelten, da er weder in derselben Weise, noch an dem entsprechenden Platze anhängt; anstatt auf dem Hintertheile des Fusses zu liegen, ist er darunter**). Das Organ ist daher eine besondere Einrichtung für einen besondern Zweck***).

Die Lebensweise der Litiopa scheint nicht minderer Aufmerksamkeit werth. Es ist eine sehr kleine Schnecke, zwischen Seetang geboren, wo sie bestimmt ist, ihr ganzes Leben hinzubringen. Der Fuss ist von gewöhnlicher Beschaffenheit, doch schmal und kurz, und das Thier würde mithin, ohne anderen Halt, leicht von seinem Sitze abgeschwemmt werden können; doch ist es gegen diesen Unfall vorgesehen; denn einer Spinne gleich spinnt es einen Faden aus einer klebrigen, vom Fusse ausschwitzenden Flüssigkeit, um seinen Fall in die Tiefe aufzuhalten und sich die Möglichkeit zu sichern, wieder auf seinen vorigen Platz zurückzukehren. Wäre aber der Faden abgerissen oder fände das Thier wegen Mangels an Nahrung für nöthig seine Stelle zu verlassen, um eine reichere Weide aufzusuchen, so kann der Faden wieder angeknüpft oder abgelöst werden. In diesem Falle, mag er nun zufällig oder absichtlich erfolgen, tritt ein Luft-Bläschen, wahrscheinlich aus der Kiemen-Höhle, hervor, erhebt sich langsam durch das Wasser und, da die Schnecke es mit Schleim umhüllt hat, so zieht sich dieser in Fäden aus, wie das Bläschen aufsteigt. Nun hat sie Boye und Leiter, woran sie wieder in die Höhe steigen kann und hängend abwartet, bis das Bläschen mit Seetang in Berührung gekommen ist, der überall umherschwimmt†). Nach Gray's Beobachtungen scheint die *Rissoa parva* an der Englischen Küste ein etwas ähnliches

*) Mém. XV, 4. — Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. I, 21.

**) Rang, Manuel p. 25.

***) Parkinson vermuthet mit Recht, dass die Helix-ähnlichen Schnecken in den älteren Gebirgs-Schichten zum Schwimmen wie Janthina bestimmt gewesen seyen; denn sie möchten kaum einen Fuss zum Kriechen auf dem Grunde eines tiefen und bewegten Meeres haben gebrauchen können [?]. Bakewell's Geology, p. XXXV.

†) Rang, Manuel 96, 198. — Kiener in Ann. scienc. nat. XXX, 223.

Vermögen zu besitzen*); und *Cerithium truncatum*, welches gewöhnlich in brackischem Wasser von Mangle-Sümpfen und Fluss-Mündungen wohnt, hängt sich zuweilen mittelst eines klebrigen Fadens an die Zweige und Wurzeln der Wurzelbäume auf**). Wir besitzen auch eine inländische Süsswasser-Schnecke, die *Physa fontinalis*, welche sich, wie die *Litiopa*, an einem an der Oberfläche befestigten klebrigen Faden allmählich hinablassen kann***). Und so hat man auch manche Land-Schnecke aus der Gummi-artigen Aussonderung ihrer Haut eine Leine ausziehen sehen, an der sie sich von Bäumen und Abhängen auf kürzerem Wege herabliess, als sie hinauf gestiegen war†).

Unsere zweite Klasse von Krabbelern und Kriechern umfasst die zweischaaligen Weichthiere oder doch den grössten Theil derselben; denn die Einmuskeler im Allgemeinen haben keinen Fuss und sind deshalb zum Orts-Wechsel nicht befähigt. Der Fuss wechselt, so weit er vorkommt, in Grösse und Gestalt††), was denn auch gewöhnlich mit entsprechenden Veränderungen in der Schnelligkeit der Bewegung verbunden ist. (Fig 22.) Im Allgemeinen jedoch ist er länglich von Form, oft mit einer Krümmung in der Mitte und mehr oder weniger zusammengedrückt. Aus der Mitte der Unterseite, etwas nach vorn hervortretend, lässt er sich fast in jeder Richtung, insbesondere aber vorwärts bewegen, verkürzen und verlängern, strecken oder biegen, Alles durch die Thätigkeit der in ihm verwebten Muskel-Fasern; und er kann nach Willkühr in die Schaale eingezogen oder aus ihr hervorgeschoben werden durch andere Muskeln, welche nach verschiedenen Gegenden der Schaale hin verlaufen, um sich dort zu befestigen. Seine Länge ist oft überraschend. Ich habe das kleine Thier der *Crenella discors* ihren Fuss wenigstens sechsmal so lang, als die Schaale, ausstrecken sehen, welcher demungeachtet während der Ruhe so zurückgeschlagen und in die Muschel eingezogen war, dass kein Theil davon sichtbar blieb.

Fig. 22.



Zweischaalige Weichthiere bewegen sich noch langsamer, als eine Schnecke, und nicht ohne dringendes Bedürfniss. Nur von einer Art, *Psammobia aurantia* Lmk., weiss man mit Sicherheit, dass sie wie eine *Gastropode* kriecht, obwohl man aus dem Fuss-Bau der Archen-Muscheln vermuthet hatte, dass auch sie es thäten†††). Die übrigen schieben, wenn sie zum Orts-Wechsel genöthigt sind, ihr Bewegungs-Organ bedächtig aus der Schaale hervor, strecken es möglich weit aus, befestigen es mit Bedächtigkeit und Sorgfalt an irgend eine feste Unterlage, ziehen es hierauf wie mit mühevoller Anstrengung zusammen und rücken hierdurch den Körper mit seiner schaaligen Hülle voran. Jetzt wird der Fuss von Neuem in der-

*) Proceed. Zoolog. Societ. III, I, 116.

**) Magazin nat. hist., n. s. III, 127.

***) Montag. Test. Brit. 227.

†) Megalomastoma suspensum hat seinen Art-Namen von der Gewohnheit des Thieres, sich an klebrige Fäden aufzuhängen. Es ist in den Wäldern von St. Vincent zu Hause. Swains. Malacology 186, fig. 29.

††) Proceed. Zool. Soc. 1847, p. 21.

†††) Blainv. Manuel p. 151. — Das Arcaceen-Geschlecht Nucula kriecht jedoch, wie man jetzt weiss, wirklich auch so. Forb. u. Hanl. Brit. Moll. II, 217.

selben vorsichtigen Weise ausgestreckt und die Schaale bis zu seinem Befestigungs-Punkte nachgezogen. So habe ich es bei *Cyclas*, der Kreis-Schnecke unserer Teiche, und so bei mehren kleineren Muscheln unserer Küsten gesehen; und so machen es vermuthlich auch die anderen und grösseren. Réaumur hat die Art der Voranbewegung passend mit der eines Menschen verglichen, welcher platt auf dem Bauche liegend sich bloss mit Hülfe seiner Arme bewegte: er würde den Arm nach einem festen Punkt ausstrecken, welchen er mit der Hand fassen kann, und diesen sodann festhaltend den Arm verkürzen und den Leib nachziehen. Der Fuss des Muschel-Thieres unterscheidet sich aber hierbei von dem Arm des Menschen nur darin, dass dort eine wirkliche Verkürzung durch eine allgemeine Zusammenziehung der Muskel-Fasern, hier eine Krümmung im Arm-Gelenke durch Zusammenziehung der Muskeln stattfindet *). Auch sagt Réaumur, dass einige Muscheln, wie *Mya*, auf diese Art längs dem Boden sich rückwärts bewegen können. Sie stemmen ihre Fuss-Spitze genau vor den Rand der Schaale in den Thon oder Schlamm, verlängern den Fuss und schieben sich so rückwärts in der Weise, wie ein Schiffsmann seinen Nachen fortdrückt, indem er an einem Ende desselben Ruder oder Schaltbaum im Wasser auf den Boden stösst und sich dagegen stemmt.

Wenn die Krümmung am Fusse der Muscheln so beträchtlich ist, dass sie ein Knie bildet, schnellt sich das Thier vorwärts durch aufeinanderfolgende kurze Sprünge. Eine solche Bildung kennzeichnet die Tellinen und Donaciden, und man kann sie wohl entwickelt an *Donax trunculus* der Britischen Autoren leicht beobachten, da diese Art an sandigen Küsten gemein ist. Will das Thier einen Sprung machen, so sucht es zuerst durch angemessene Bewegung des Fusses die Muschel auf den Wirbel zu legen, als ob es wüsste, dass Diess die günstigste Stellung ist, um den Widerstand, welchen der Sand der Bewegung entgegensetzt, zu überwinden. Es streckt dann den Fuss so weit als möglich aus, lässt ihn einen Theil der Schaale umfassen und schnellt ihn dann plötzlich, wie eine gespannte Feder, die man frei lässt, gegen den Boden und bewirkt den Sprung **). Dieser ist bei einigen Arten ansehnlich weit; denn Stutchbury hat Kirby'n erzählt, dass Neuholländische *Trigonien* vier Zoll hoch über den Rand eines Bootes gesprungen sind ***). Einige Kamm- und ihnen naheverwandte Feilen-Muscheln, *Pecten* und *Lima*, springen ebenfalls; ihre Sprünge sind jedoch die Folge einer heftigen Anstrengung die Klappen ihrer Schaalen, welche sie zuerst so weit als möglich geöffnet, plötzlich zu schliessen †), was die merkwürdige Grösse des Ziehmuskels mit grosser Gewalt zu thun befähiget ††). Lässt sie die Ebbe einmal auf dem Trock-

*) Mém. Acad. r. des scienc., 1710, p. 581.

**) Smellie's Philos. Nat. Hist. I, 138; — und besonders Réaumur a. a. O. S. 600.

***) Bridgewater Treatise I, 264.

†) O. Fabricius sagt, dass man den Pecten Islandicus auch koche und esse, dass er aber leicht aus dem Topfe springe. Fauna Groenland. p. 416. — Aristot. Histor. Animal. Lib. 4, cap. 4. „Die Limen fliegen sozusagen im Wasser durch das plötzliche und wiederholte Zuklappen ihrer Schaale. Quoy und Gaimard erzählen, dass sie genöthigt gewesen, den Limen nachzuspringen, um sie zu fangen." Chenu Leç. élément. 101.

††) Lister exerc. anat. tert. auct. p. X, 411.

nen, so schnellen sie sich auf diese Weise allmählich bis in's Wasser. Einige beliebte Schriftsteller erzählen sogar eine von den Alten überlieferte Geschichte, dass diese Kamm-Muscheln durch ein sehr rasches Zuklappen ihrer Schaale von ihrem Lager in der Tiefe heraufsteigen und auf der Oberfläche schiffen können, indem sie dabei die eine Klappe aufrichten und mit der vertieften inneren Fläche gegen den Wind wenden, während die andere unter Wasser bleibe und den Dienst des Kiels übernehme und den Schiffer vor dem Umstürzen schütze. Welchen Grad von Vertrauen man aber auch diesem Berichte schenken mag, so will ich zwar nicht mit Bestimmtheit behaupten, halte es aber für wahrscheinlich, dass das Seegeln, wovon er spricht, nur eine der Wirkung halber beigefügte Verschönerung desselben seyn soll, während die Lebhaftigkeit der Kamm-Muscheln wenigstens in der ersten Zeit ihres Lebens keinem Zweifel unterliegt*). Unser trefflicher Freund David Landsborough schreibt uns: „An einem sonnigen September-Tage glaubten wir in einem Seewasser-Tümpel, welchen die Ebbe am Strande von Stevenston in Ayrshire zurückgelassen, etwas schuppige Brut spielen zu sehen, fanden aber bei genauerer Betrachtung, dass es die Jugend von *Pecten opercularis* war, welche ganz munter im Wasser umherhüpfte. Ihre Bewegung war reissend schnell und zickzackartig, sehr ähnlich der der Enten, welche auf einem Teiche während eines Sonnen-Blicks vor dem Regen spielend sich vergnügen. Sie schienen, durch plötzliches Öffnen und Schliessen ihrer Klappen, das Vermögen zu haben, wie ein Pfeil durch das Wasser zu fliegen. Ein Sprung entführte sie mehre Ellen weit und mit einem zweiten waren sie plötzlich wieder nach einer andern Richtung auf und davon. Wir zweifeln nicht, dass sie ausgewachsen sich auf ähnliche Weise belustigen; aber sie ziehen alsdann vor, ungesehen zu spielen und ihre Kreutz- und Queer-Sprünge in der Tiefe auszuführen." **) *Bulla Akera* hat in der Jugend Ähnlichkeit mit einem fliegenden Insekte und tummelt sich im Wasser mit der Lebhaftigkeit eines Schmetterlings herum, so dass sie in einem Glase mit Wasser gehalten einen belustigenden Anblick gewährt.

Am Schlusse dieses Abschnittes fällt mir noch ein, dass, so wie einige Muschelthiere die Schnecken im Kriechen auf fester Unterlage nachahmen, andere auch so wie Limnäen (S. 127) aus der Tiefe heraufsteigen und an der Oberfläche des Wassers, in umgekehrter Haltung, mit dem Fusse an der Luft-Fläche fortkriechen können. Man hat Diess an Süsswasser-Muscheln, als *Cyclas* und *Pisidium****),

*) Kirby betrachtet dieselben unter den Weichthieren in gewisser Art als die Stellvertreter der Schmetterlinge „und ihr anscheinendes Fliegen an der Oberfläche des Wassers vermehrt diese Ähnlichkeit. Bridgew. Treat. I, 254. — Diess scheint uns jedoch ein kostbares Beispiel von einer falschen Analogie zu seyn. Bosc behauptet, dass auch einige Venus-Arten in der, Pecten zugeschriebenen Weise schwimmen können. Hist. d. Coq. III, 41. — Guilding fand eine mit Lima verwandte Sippe, welche schwimmt „so leicht wie ein Fisch", theils durch wechselndes Öffnen und Schliessen ihrer Klappen und theils durch die Thätigkeit der Fühler-artigen Fransen des Mantels. Magaz. Nat. Hist. IX, 194.

**) Scotch Christian Herald II, 165: Zur Zeit, wo wir sie sahen, hatten sie nur die Grösse von Silber-Groschen. — Vgl. Landsbor. Excursions to Arran, 189; — Strickland über die Bewegungen der Lima, im Magaz. of Nat. Hist. n. s. I. 28.

***) Jenyns in Transact. Cambr. Philos. Soc., p. 12 der besonderen Abhand-

ebensowohl wie an einigen kleinen damit verwandten meerischen Formen (*Kellia* und *Amphidesma*) bemerkt.

Es scheint, dass die Weichthiere sich ihres Vermögens des Ortswechsels mitunter auch bedienen, um weite Wanderungen zu unternehmen, und dass sie hiebei immer in grosser Gesellschaft ziehen, wie Das überhaupt bei Thieren aller Klassen der Fall ist. Bei den schwimmenden und rudernden Arten, welchen ein Ortswechsel selbst auf grosse Entfernungen leicht wird, hat Diess wenig Befremdendes, wohl aber bei den unbehülflichen Bauchfüssern und Muscheln. Solche Wanderungen treten entweder zu gewisser Jahres-Zeit in regelmässiger Wiederholung ein, und dann ist der Zweck, wie es scheint, immer der, günstige Örtlichkeiten zur Ablagerung ihrer Eier aufzusuchen. Der Kopffüsser, welche im Juli in solcher Menge an den Nord-Amerikanischen Küsten erscheinen, dass sie ganze Bänke bilden, haben wir schon oben (S. 25) gedacht. So berichtet Sars, dass in Norwegen die Nacktkiemener im November, December und wohl auch noch später aus der Tiefe der Buchten in grosser Menge kriechend an die Ufer-Klippen und den daselbst wachsenden Tang kommen, um ihre Eier abzusetzen*). Und andere Arten, welche nicht gerade zu den Ufer-Bewohnern gehören, halten andere Jahres-Zeiten ein. Räthselhafter ist die Wanderung von Meeres-Muscheln, welche man an der Nord-Küste Frankreichs bemerkt haben will**). An der Küste von Colleville in Normandie bemerkten nämlich die Fischer in den Jahren 1823 und 1824 so viele Individuen von *Cardium edule* und *Donax anatinum*, dass man den Fuss nicht setzen konnte, ohne auf sie zu treten. Im März 1825 dagegen sah man ebendaselbst innerhalb drei Meilen vom Strande fast gar keine mehr.

IX. Die grabenden und festsitzenden Weichthiere.

Wenn nun gleich, wie zuletzt angeführt worden, einige Muschel-Thiere das Vermögen einer lebhaften Bewegung im Freien besitzen, so hält sich doch die grosse Mehrzahl aus dieser Klasse gewöhnlich in Löchern auf, die sie sich in Kies, Sand oder Schlamm ausgehöhlt haben, wo sie vor ihren Feinden verborgen und gegen das Ungestüm des Meeres geschützt leben, welches sie ausserdem hülflos an den Strand werfen würde, wie es denn freilich doch oft geschieht, wann derselbe stark genug war, um den Grund aufzuwühlen. Dann ist die Zeit für den Konchyliologen gekommen, auf die Jagd auszugehen, und er wird gut thun seine Schritte dahin zu wenden, wo er die Krähen und Seevögel besonders in Menge

lung; — Mac Gillivray's Moll. Anim. Aberd., p. 251. — Mery bestätigt Dasselbe von den Süsswasser-Muscheln. Hist. de l'Acad. r. des Scienc. nat. 1710, p. 538.

*) Wiegm. Arch. 1840, I, 196 ff.

**) James. Edinb. n. philos. Journ. 1830, IX, 384.

beisammen sieht. Die *Solen-* und *Tellina-*Arten ziehen es vor, sich in feinem Sand einzuarbeiten, die Myen und Lutrarien gefallen sich in grobem Kiese, und die Cardien sitzen oft im Schlamme. Einige graben sich kaum tiefer ein, als eben nöthig ist um sich ganz zu bedecken und zu verbergen; andere graben bis zu 1—2 Fuss Tiefe, indem sie sich in ihren Höhlen mit einer Schnelligkeit auf- und nieder-bewegen, welche bei sonst so trägen Thieren wahrhaft überraschend ist. Sie bewirken diese Bewegungen, indem sie die Länge und Form ihres Fusses verändern, mit welchem sie sich auch zuerst ihre Höhle ausgeweitet haben. Wenn das Thier auf der Oberfläche liegend sich einbohren will, so dehnt es seinen Fuss so weit aus, dass jeder Theil desselben, mit Ausnahme der Spitze halb durchsichtig wird. So wendet es ihn abwärts und drückt ihn in den Sand ein, bis er fast ganz darin verschwunden ist. Die Schaale erhält jetzt eine kreisförmige Bewegung, wodurch ihr Vordertheil rasch fast in Berührung mit dem Fusse und unmittelbar darauf wieder in seine vorige Lage kommt. Sie bewegt sich jetzt auf dem Fusse als auf einem festen Stützpunkte schwankend. Der Fuss, welcher theilweise zurückgezogen worden war, wird nun auf's Neue so weit als möglich in den Sand ausgestreckt, worauf die kreisförmige Bewegung der Schaale wiederholt wird. Ist das Thier von mässiger Thätigkeit, so wiederholen sich diese Rucke alle 20—30 Sekunden. Die Fortschritte scheinen anfangs nur klein zu seyn; die Schaale, welche in der Mitte eines solchen Ruckes sich auf ihre Kante aufgerichtet hatte, fällt an dessen Ende auf die Seite zurück. Ist sie aber einmal to tief eingegraben, dass sie sich auf ihrem Rande aufrecht erhalten kann, dann rückt sie rascher vor und sinket bei jedem Rucke sichtbar tiefer ein, bis nichts mehr als die Enden ihrer Siphonen aus dem Sande hervorragt *). Diese Bewegungen des Fusses und der Schaale werden durch zwei Muskel-Paare bewirkt, welche von der Schaale aus entspringend sich in dem Fusse einsetzen, der sie umschliesst. Dieses Organ ist in manchen Sippen noch bis gegen seine Spitze hin von einer Röhre durchbohrt, welche gerade aus dem Munde ihm Wasser zuführt, um ihn auszudehnen und steif zu machen. In einigen der grössten Arten, wie bei *Cyprina Islandica*, zeigt der Querschnitt des Fusses eine einfache Poren-Kette in dessen ganzer Länge, welche mit jener Röhre in Verbindung stehen und deren Wasser in den zelligen Theil des Fusses leiten. Ist er dann ausgestreckt, so sondert sich eine klebrige Flüssigkeit von seiner Oberfläche aus, welche den Sand rundum fester verbindet und so die Stärke des Rucks vermehrt [1]).

*) Mittelst der Thätigkeit des Fusses, sagt Garner in Charlesw. Magaz. Nat. Hist. III, 128, können sich diese Thiere mit grosser Leichtigkeit in den Sand einwühlen, wo man sie oft in ansehnlicher Tiefe findet. Sie können sich auch behende fortbewegen, indem sie sich seiner als eines Hakens bedienen oder sich damit voranschieben; sie schwimmen auf der Oberfläche des Wassers, indem sie ihn zu einer vertieften Scheibe ausbreiten, und klimmen mit seiner Hülfe senkrechte Flächen hinan, indem sie sich mit seinem Ende festsaugen. Einige Arten können Luft in zwei Säcken des Mantels ansammeln, welche mit den Ausscheidungs-Organen verbunden sind, wodurch ihr eigenthümliches Gewicht abnimmt; und sie ändern leicht ihre Stelle mit dem Wechsel der Gezeiten.

[1]) Manche dieser Muscheln, die ganze Familie der Tubicoleen Lamarck's, verkitten durch eine kalkige Excretion alsbald die Sandkörner in der Wand der Röhre, die sie sich gegraben haben, zu einer festen Masse, um das Nachfallen des Sandes zu hindern.

Diese bohrenden Sippen verlassen, wie ich glaube, niemals ihre Zellen und versuchen selten, wenn sie durch die stürmische See oder eine andere Ursache herausgerissen werden, nachdem sie schon ausgewachsen sind, sich wieder einzugraben *). Es gibt aber eine Bauchfüsser-Art, welche gewöhnlich an der Oberfläche lebend gleichwohl das Vermögen sich einzubohren besitzt und Diess, wie es scheint, thut, um Nahrung zu suchen. Diess ist *Buccinum undatum*, so gemein an der Englischen Küste. „Wie bei den im Sande wohnenden Muschelthieren ist sein Fuss das Bohrwerkzeug, und wie diese besitzt es das Vermögen dieses Glied auszustrecken fast oder ganz bis zur Körper-Länge.“ „Der mässig ausgedehnte Fuss kann kaum innerhalb den Rand der Schaale zurückgezogen werden, und wenn er vollständig ausgedehnt, ist er elastisch und von sehr beträchtlicher Grösse. Die Höhle, welche er in den Sand bohrt, ist daher vollkommen hinreichend um die Schaale aufzunehmen, welche durch Zusammenziehung des Gewinde-Muskels in dieselbe hineingezogen wird. Seiner Anheftungsweise zufolge wirkt dieser Muskel bei seiner Zusammenziehung am meisten auf das Gewinde, und dieses wird desshalb am stärksten in den Sand getrieben. Daher ist der Mund-Ausschnitt gewöhnlich nach oben gekehrt, und die Schnecke bleibt, wenn sie auch ganz eingebohrt ist, durch ihre Athemröhre mit dem Wasser in Verbindung.“ Die Lebens-Weise von *Cassis* und *Cymbium*, von *Natica*, *Bulla* und manchen anderen fleischfressenden Bauchfüssern ist der der vorigen ähnlich, und ihr Fuss hat eine ähnliche Bildung.

Die Bewegung der Bohrer ist mithin beschränkter Art, nämlich beschränkt hauptsächlich auf die Bohr-Bewegungen; sie bleiben jedoch im Nothfalle zum Ortswechsel befähigt. Eine andere Abtheilung von grösserer Wichtigkeit, aber unfähig zu bohren, und in Folge ihres Aufenthalts am Strande der See mehr ausgesetzt, schützen selbstthätig ihre Ruhe und Sicherheit durch das Opfer der Freiheit **).

*) Wenn die Scheide-Muschel, Solen, aus ihrer Zelle genommen und auf den Sand gelegt wird, so schickt sie sich sogleich an sich wieder einzugraben. Sie streckt ihren Fuss zur vollen Länge aus und krümmt ihn dann so, dass dessen Ende als eine Art Bohrer dienen kann. Wenn diess Ende in den Sand eingedrungen ist, so richtet es die Schaale auf, welche anfangs in schiefer und nachher senkrechter Lage bald ganz darin einsinkt und rasch verschwindet. Deshayes hat während seiner Forschungen in Afrika einen merkwürdigen Naturtrieb bei Solen marginatus beobachtet, zu schwimmen, wenn er den Ort wechseln will. Befindet er sich auf festem Grunde, welcher zu hart ist, um mit seinem Fusse darin einzudringen, so füllt er die Höhle seines Mantels mit Wasser und, indem er dann zugleich die Siphonal-Mündungen zusammenzieht und genau verschliesst, verlängert er den Fuss; indem er hierauf dieses Organ auf's Neue zusammenzieht, sprützt er das Wasser mit Gewalt aus den Siphonen hervor und treibt so sich selbst, in derselben Art wie die Armschnecken, einen oder zwei Fuss weit vorwärts. Findet er dann die Oberfläche des Bodens günstig, so bohrt er sich ein; wo nicht, so macht er einen neuen Versuch in gleicher Art. Forbes und Harley Brit. Mollusca I, 245.

**) „Reisen ist nicht gut für uns, wir reisen so selten.“ — „Wie viel mehr würdevoller Musse geniesst eine Muschel festgehalten innerhalb ihrer Fels-Schranke von zwei Quadrat-Zoll Ausdehnung; sie hört die Gezeiten über sich hin- und her-rollen, zweimal am Tage wie die langsame Kutsche von Salisbury in 48 Stunden geht und kommt, thut aber was Besseres, als einen Aussenplatz vornauf zu nehmen. Sie ist

Voran stehen diejenigen Sippen, welche sich an Felsen gleichsam vor Anker legen, indem sie sich daran durch ein Organ befestigen, das man im täglichen Leben den Bart, in der Wissenschaft den Byssus nennt. So die Mies-Muscheln, die Hammer-, Steck- und Kamm-Muscheln und noch andere weniger bekannte. Aber eben diese anderen weniger bekannten erläutern eine sehr allgemeine Regel, welche man überall, wo eine neue Art und Weise in dem Haushalte der Thiere eingeführt wird, beobachten kann, die Regel nämlich, dass nichts in abgerissener Weise geschieht. So finden wir hier Weichthiere, welche gleichsam einen Versuch über die Nützlichkeit des Byssus anstellen, bevor andere sich entschliessen sich damit festzuheften. Die zierliche Familie der Kelliaden spinnt zuweilen einen schwachen solchen Bart aus nur wenigen Fäden, womit sie sich nur vorübergehend festheften; denn sie können sich nach ihrem Willen wieder ablösen und thun Diess auch wiederholt im Laufe ihres Lebens *). Und *Tapes (Venus) pullastra*, welche gewöhnlich frei lebt, wie ich sie oft gefunden, weiss an Orten, wo sie der Gefahr ausgesetzt ist durch die Strömung fortgeschwemmt zu werden, sich gegen den verderblichen Schiffbruch zu schützen, indem sie sich durch einige Fäden an die Geschiebe und Steine umher befestigt **). Über das merkwürdige *Lepton squamosum* schreibt mein würdiger Freund Alder: „Wie man schon nach der Grösse des Fusses sich vorstellen kann, so hat das Thier das Vermögen sich ziemlich frei umherzubewegen; zuweilen schwimmt es auch in umgekehrter Haltung an der Luft-Fläche nach Art der Limnäen, indem alsdann der Hintertheil des Fusses sich zu einer Scheibe entfaltet. Seine Lieblings-Haltung ist aber die der Ruhe, frei schwebend und senkrecht mit den Buckeln abwärts aufgehängt an 3 — 4 Fädchen so fein, dass man sie mit freiem Auge nicht und auch mit dem Vergrösserungs-Glase nur bei einer gewissen Richtung des Lichtes sehen kann. Die Öffnung, woraus der Byssus hervortritt, scheint gegen die Mitte des Fusses zu liegen ***). Wenn aber die Arten gewöhnliche Spinner sind, so sieht man sie selten mehr unangeheftet; gleichwohl behalten einige von ihnen die Kraft sich abzulösen und sich einen andern Standort zu suchen. Ich bin gewiss, dass Diess bei zweien unserer kleinen *Crenella*-Arten der Fall ist, und schon vor einigen Jahren schrieb mir Dr. August Gould in Boston: „Ich habe einige Beobachtungen gemacht, welche, soweit ich aus Büchern entnehmen kann, von Anderen noch nicht gemacht worden sind. Man nimmt allgemein an, dass die Mies-Muscheln festhängen und keiner andern Bewegung mehr fähig sind, als an ihrem Byssus zu schwanken. Als ich nun einige in ein Wasser-Gefäss setzte, konnte ich sehen, dass sie sich von Stelle zu Stelle mit grosser Leichtigkeit bewegten. Die beigeschlossene Zeichnung Fig. 23 mag Ihnen eine Vorstellung von den Stellen geben, welche sie der Reihe nach einnahmen. Drei oder vier derselben hatten sie in einer einzigen Nacht inne. Sie machten sich frei, indem sie alle ihre Fäden an der Drüse ablösten, aus welcher dieselben ausstrahlen, so dass sie mit den entgegengesetzten Enden am Gefässe hängen

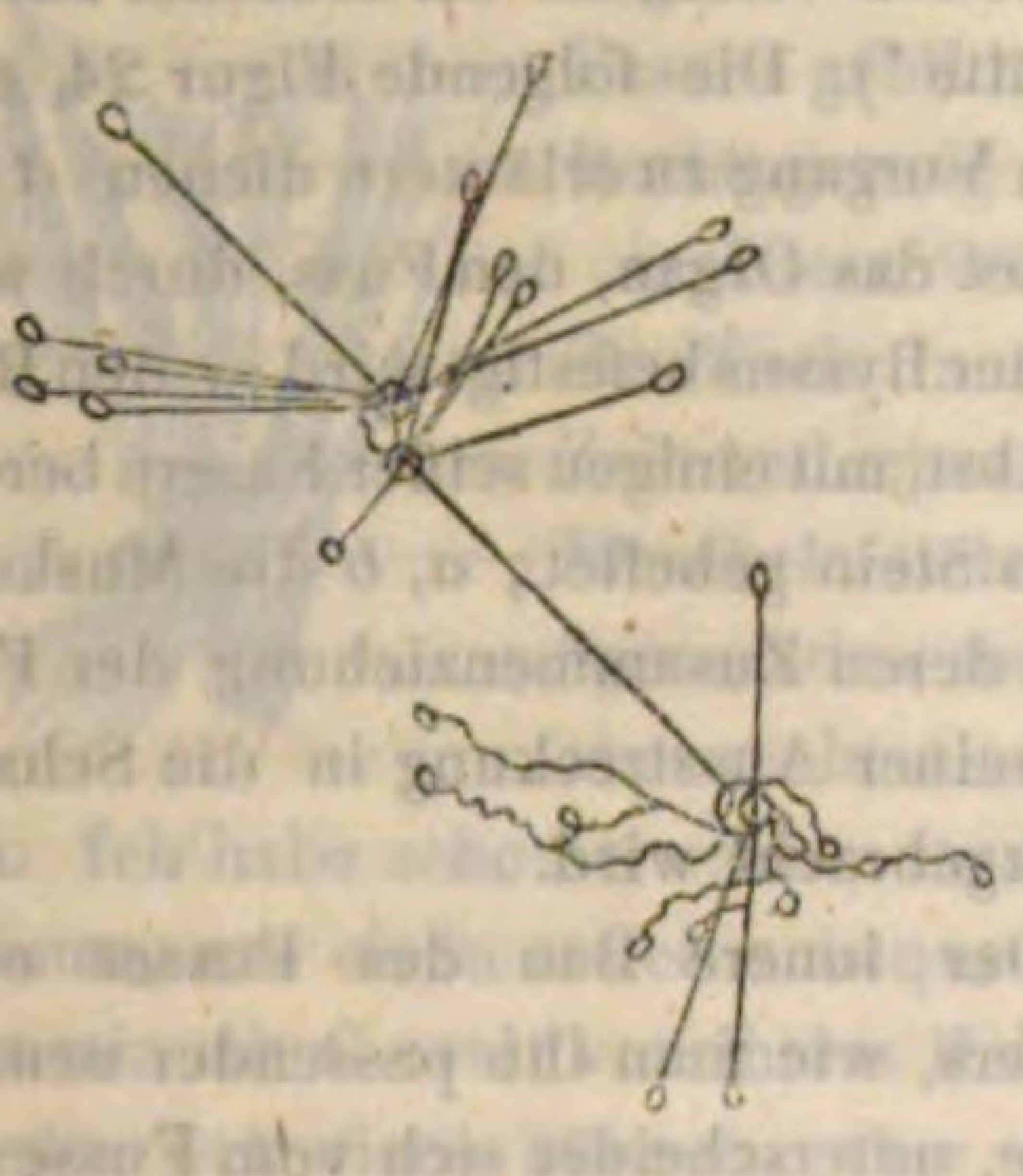
die Eule der See, die Minerven-Muschel, die Muschel der Weisheit.“ Lamb's Letters edit. by Talfourd I, 319.

*) Forbes und Hanley Brit. Moll. II, 70, 78, 79.

**) a. a. O. I, 386.

***) a. a. O. II, 101.

Fig. 23.



blieben, während sie selbst noch so lange an einem einzigen Faden zu hängen scheinen, bis sie an ihrer neuen Stelle sich hinreichend befestigt haben" *).

Ich muss hier diesen Gegenstand auf kurze Zeit unterbrechen, um zu erzählen, wie sinnig der Mensch den Spinner-Instinkt der Miesmuscheln für seine Zwecke benützt hat. „Bei der Stadt Bidefort in Devonshire geht eine 24 Bogen lange Brücke über den Towridge-Fluss bei seiner Einmündung in den Taw. An dieser Brücke ist die Strömung der Gezeiten so reissend, dass kein Mörtel daran dauert. Die Gemeinde unterhält daher Boote, um Miesmuscheln herbeizuholen, und lässt aus der Hand die Fugen zwischen den Bausteinen damit ausfüllen. Die Muschel sichert sich alsbald dagegen, von den Gezeiten fortgetrieben zu werden, indem sie sich durch starke Fäden an das Steinwerk anheftet, und eine Verordnung erklärt es für ein Verbrechen, welches Landes-Verweisung nach sich führen kann, wenn Jemand anders als in Beiseyn und mit Zustimmung der Gemeinde-Bevollmächtigten diese Muscheln abnimmt" **).

Der Bart besteht aus einem Bündel hornartiger Fasern oder Fäden, deren eines Ende an das Thier in seiner Schaale, das andere an Felsen befestigt ist. Wie diese Befestigung bewirkt werde, hat Réaumur [1]) zuerst beobachtet und in seiner gewohnten ausführlichen Weise beschrieben. Er legte *Mytilus edulis* in Gefässe mit Seewasser und sah sie nun so verfahren. Wenn sie ihre Klappen öffnen, so tritt zuerst der Fuss hervor und wird nach verschiedenem Recken und Strecken allmählich bis zur gewünschten Länge, zuweilen ganze zwei Zoll weit, ausgedehnt. Er dient jetzt dazu Alles zu betasten und zu befühlen, was er erreichen kann, rechts und links, vorn und hinten. Nach diesem Vorspiele wird die Fuss-Spitze, anscheinend um die Sicherheit oder Festigkeit der zu wählenden Haltpunkte zu prüfen, an irgend eine Stelle angelegt und eine Zeitlang festgehalten; dann aber plötzlich davon abgerückt und sogleich ganz in die Schaale eingezogen, wobei er einen Faden hinter sich lässt, der von jener Stelle bis zum Grunde des Fusses reicht. Durch geduldige Wiederholung dieser Verrichtung während mehrer Tage (denn in 24 Stunden werden nicht mehr als 4—5 Fäden gesponnen) und durch Befestigung der scheiben-

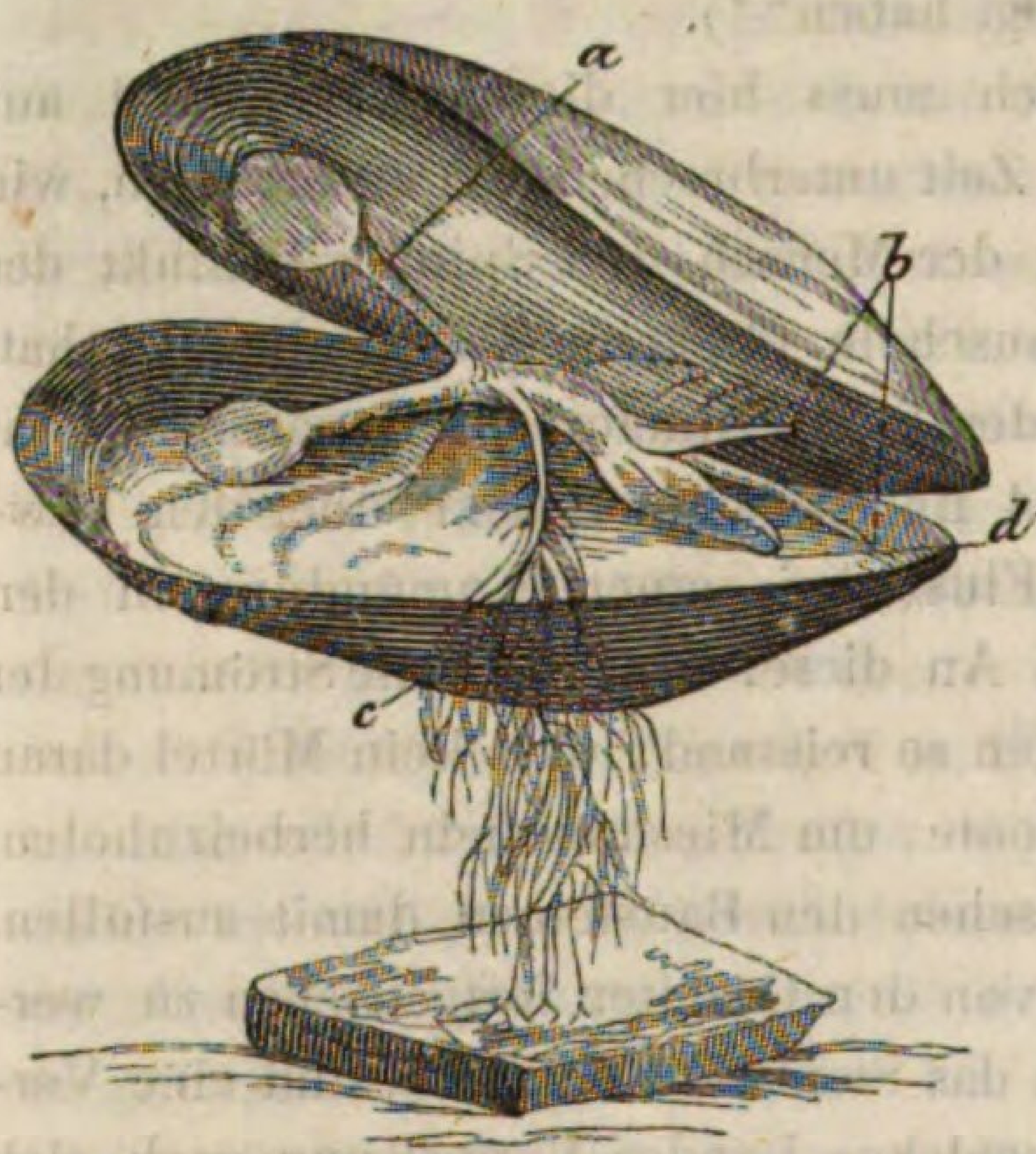
*) Vgl. auch Proceed. Bost. Soc. nat. Hist. I, 72. Eine gute Figur zu Erläuterung dieser Bewegungen sieht man in den Annal. scienc. nat. 1842, XVIII, pl. 3 f. Ac.

**) Drummond's Letters to a Young Naturalist. p. 39. Patterson's Intr. Zool. for Schools I, 170.

[1]) Histoire de l'Académie royale des sciences, année 1711, Paris 1730, n. s., 114 ff. Aber erheblich älter und von ungefähr gleichem Werthe mit den Beobachtungen Réaumur's ist die anatomische Zergliederung des Mytilus edulis und die Beobachtung seines Spinnens durch Anton von Heide in dessen „Anatome Mytili, Belgice Mossel" etc. Amstelod. 1683, 8. c. tab., einem freilich seltenen Werke. A. Müller gibt einen Auszug des Wesentlichen daraus in Wiegm. Arch. 1837, S. 4—5; und diese neueste und gründlichste Arbeit über diesen Gegenstand hätte vor allen anderen hier berücksichtigt zu werden verdient. Wir werden versuchen das Wesentliche daraus hervorzuheben, was jedoch wohl passender zu dem Abschnitte über die Sekretionen zu verweisen seyn wird.

förmigen Enden der Fäden an verschiedenen Stellen vollendet die Muschel zuletzt ihr Tau und schafft sich eine sichere Anker-Stätte *). Die folgende Figur 24 mag diesen Vorgang zu erläutern dienen. *d* bezeichnet das Organ, den Fuss, durch welchen der Byssus befestigt wird; *c* den Byssus selbst, mit einigen seiner Fasern bereits an den Stein geheftet; *a*, *b* die Muskeln, durch deren Zusammenziehung der Fuss nach seiner Ausstreckung in die Schaale zurückgebracht wird.

Fig. 24.



Der innere Bau des Fusses oder Spinners, wie man ihn passender nennen könnte, unterscheidet sich vom Fusse der anderen Zweischaaler durch seine Lage und Beziehung zu den Eingeweiden und durch seine Verbindungs-Weise mit denselben. Poli und van Beneden nannten ihn Languette oder Zünglein; Lister die Lingua oder Zunge, hielt ihn aber für ein Geschlechts-Werkzeug. Zwischen Mund und Byssus liegend unterscheidet er sich durch seine Zungen-Form, seine Biegsamkeit, seine Fähigkeit der Ausdehnung und Zusammenziehung und, bei dieser Art, durch seine tief-violette Farbe. Längs seiner Mitte zieht eine offene Rinne hin, die sich willkührlich in einen geschlossenen Kanal verwandeln lässt, woraus die Gummiartige Flüssigkeit, aus welcher die Fäden gesponnen werden, hervorfliesst. Diese kömmt aus einer Drüse oder aus drüsigen Theilen am Grunde des Fusses, worin sie abgesondert wird und nöthigenfalls hervorquillt, um in dem Kanal zu Fäden gestaltet zu werden **). Man erkennt aus der Abbildung, dass der Byssus der gemeinen Miesmuschel einer faserigen Wurzel gleicht, welche sich von einem Aste aus auf sehr unregelmässige Art verzweigt; den von *Modiola* und insbesondere *Pinna* kann man genauer mit einem Kameelhaar-Pinsel vergleichen. Bei erster ist dessen Wurzel mit einer einfachen fleischigen Scheide überzogen; bei *Pinna* enthält diese Scheide fünf Muskel-Blättchen, welche als Scheidewände zwischen vier Leisten von fast der nämlichen Grösse und Gestalt wie die anderen stehen,

*) Die verschiedenen Fäden werden oft in geraden Linien in kleinen aber gleichmässigen Abständen neben einander befestigt und die kreisrunden End-Scheibchen derselben treten dann sehr klar hervor, besonders auf der Oberfläche von Muschel-Schaalen. Leeuwenhoek versichert, dass diese Scheibchen an fremden Körpern theilweise durch den Druck der Atmosphäre festhängen (Select Works I, 78), was indessen nicht der Fall ist; die Fäden der Miesmuschel haften mittelst eines klebrigen Leimes oder Kittes.

**) Diese Drüse, deren Vorhandenseyn Blainville irrthümlich läugnet, ist von braunem körnigem Ansehen und bei Mytilus oder Modiola leicht aufzufinden, wo sie auf dem Nerven-Knoten des Fusses liegt. Ihre Mündung öffnet sich in den Grund der Rinne am hintern Ende dieses Organes. Garner in Magaz. nat. Hist. n. s. III, 126.

Fig. 25.



Fig. 25, aber aus einem dichten Zellgewebe mit eingewobenen Fasern gebildet sind, durch deren Trennung, Entwirrung und Verlängerung über die Schaale hinaus der Byssus entsteht.

Diese Seespinner, wie Réaumur sie nennt*), beginnen ihr Werk in der frühesten Kindheit, sind jedoch in dieser Zeit und etwas später auch wohl befähigt, nach Art anderer Muscheln sich auf dem Grunde mit Hülfe ihres ausdehnbaren Spinnrades fortzubewegen, welchem man zwar den Namen aber nicht die Verrichtungen eines Fusses hat versagen wollen. Ich habe schon erwähnt, dass einige unter ihnen nach Willkühr sich ablösen können, um einen anderen bequemeren Wohnort aufzusuchen, und dass, wenn man sie mit Gewalt von ihrem Halte abreisst, sie sich durch einen neuen Byssus wieder befestigen können, aber nicht durch Wiederanheftung ihres alten, wie man vordem geglaubt zu haben scheint**). Ich meine aber, dass die typischen *Modiolae* und *Pinnae* zu keiner Zeit ihren Byssus willkührlich ablösen können.

Unter den Muschel-Thieren gibt es eine Sippe, welche man, weil ihre Schaale eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Boote besitzt, Arche, *Arca* genannt hat, und welche einige Byssus-führende Arten — Sowerby's *Byssoarca* — enthält, während andere ihrer Arten sich in den Fels-Spalten mit Hülfe ihres Fusses festsetzen, welcher hiezu in einen kurzen, an seinem Ende ausgebreiteten und hornartigen Stiel umgestaltet ist. Diese führen uns nun durch einen stufenweisen Übergang zu andern Zweischaalern, denen es beschieden ist gleich den Pflanzen lebenslänglich an einen Fleck festgewachsen zu seyn, und welchen mithin der Fuss abgeht, da er ihnen in der That unnöthig ist. Ihre Befestigungs-Weise ist verschiedener Art; denn der Schöpfer der Natur wechselt in seinen Mitteln und Werken, auch wo er einen und denselben Zweck erreichen will. *Austern* und *Spondylen*, diese letzten starrend von hervorragenden Stacheln, sind durch Verkittung festgewachsen, d. h. ohne Vermittelung irgend einer Binde-Haut oder eines Bandes; die untere Klappe befestigt und modelt sich im Verhältnisse ihres fortschreitenden Wachsthums nach der fremden Substanz, worauf sie liegt. Die *Anomien*, welche den Austern in ihren Merkmalen sehr gleichen, sind zum Theil in der nämlichen Art, hauptsächlich aber durch den Queermuskel befestigt, der in Form eines runden Bandes durch ein Loch an der Stelle des Muskel-Eindruckes in der unteren Klappe hervordringt und aussen mittelst eines kalkigen oder hornigen Plättchens festwächst***). Fast ähnlich sind auch die Terebrateln durch ein sehniges Ligament befestigt †); während *Lingula anatina* sich auf einem walzenförmigen knorpe-

*) „Ich kann nicht zweifeln, dass die See ebensowohl ihre Spinner in den Muscheln, wie das Land in den Raupen und Spinnen besitzt."

**) Hist. de l'acad. r. des scienc., 1711, p. 152. — Mém. de l'acad. 1717, 238.

***) Der Stöpsel der Anomia scheint, wie J. E. Gray in seinen Manuscripten angemerkt hat, dem Byssus der Monomyen nahe verwandt; er ist nicht solid, wie die Schaale, sondern zusammengesetzt aus vielen parallelen Blättchen neben einander, etwas ähnlich dem blätterigen Barte oder Fusse der Arca Noae u. n. a.

†) Bruguière sagt in der Encyclopédie méthod. I, 70, dass die Terebrateln sich ablösen und an der Oberfläche des Meeres schwimmen können.

ligen Stiele bewegt, der wenige Zoll lang und, wie es scheint, eines gewissen Grades von Ausdehnung und Zusammenziehung fähig ist.

Der *Lingula anatina* in dieser Beziehung sehr ähnlich, befestigen sich *Boltenia* und *Clavellina*, zwei Sippen der *Tunicata*, die ebenfalls von einem schlanken Stiele getragen werden, der ihnen wie ein Ankertau dient und an seiner Stelle durch zahlreiche Fasern angeheftet ist, nicht unähnlich manchen See-Moosen. Die grosse Zahl der *Tunicata* ist jedoch festsitzend mittelst einer breiten Basis oder in Form einer Kruste ausgedehnt. So umhüllen *Distoma, Aplydium, Polyclinum, Botryllus* die Stengel und Blätter des Seetangs gleich einer gallertigen Masse, die mit sternartigen Figuren überstreut ist; während die *Cynthiae* und *Ascidiae* auf jenen sowohl als auf Felsen gleich krankhaften Warzen und Geschwülsten hervorwachsen und zu mehrer Ähnlichkeit damit von einer rauhen, zuweilen körneligen, lederartigen Haut bedeckt sind. Sie sitzen bleibend und sehr stark an ihrer Unterlage fest, und wenn man sie ablösen will, so muss Diess mit einem Messer geschehen, widrigenfalls sie, wie zähe auch ihr Körper ist, sicher zerreissen. Gleichwohl werden auch diese Weichthiere frei geboren und schwimmen in ihrer frühesten Kindheit umher; aber ungeschickt, ihre Richtung zu lenken und ohne Liebe für ihre Freiheit wurzeln sie bald freiwillig in der Nähe ihrer Ältern fest, um sich nie wieder von dieser Stelle zu entfernen.

Einige wenige Gastropoden sind eben so unabänderlich an ihre Stelle gebunden, als die erwähnten fusslosen Mollusken. Wenn Rang *) sagt, dass *Hipponyx* und etwa *Capulus* die einzigen seyen, so vergisst er Adanson's *Vermetus* und Risso's *Lementina*. Vielleicht möchte man glauben, dass ich meinerseits noch die *Patellen* vergesse; aber obwohl diese Geschöpfe sicher in hohem Grade festsitzend sind, denn man kann dasselbe Einzelnwesen Tage- und sogar Jahrelang genau an derselben Stelle finden, so ist Diess doch Sache ihrer freien Wahl und nicht der Nothwendigkeit. Nachdem diese eigenthümliche Befestigungs-Weise an eine und dieselbe Stelle in ihrem Jugend-Zustande begonnen hat, suchen sie selten mehr eine andere auf, sondern modeln den untern Rand ihrer Schaale bei deren allmählicher Vergrösserung nach allen Unregelmässigkeiten des Felsens, woran sie sitzen. Es ist ziemlich allgemein bekannt, wie fest sie sitzen. Réaumur hat erprobt, dass ein Gewicht von 28—30 Pfund erforderlich war, um ihre Heftkraft zu überwinden. Diese erstaunliche Kraft in einem so kleinen und stumpfsinnigen Thiere hängt nicht von der Muskel-Beschaffenheit des Fusses, noch von einem mechanischen Eingreifen seiner Oberfläche in die Poren des Steines, noch von Bildung eines luftleeren Raumes unter der Schaale ab; Réaumur hat alle diese Erklärungen mittelst einiger entscheidender Versuche widerlegt. Er schnitt das Thier, als es auf dem Stein festsass, vom Scheitel bis zur Spitze in zwei Hälften und machte andere tiefe Einschnitte in wagerechter Richtung, um auf diese Art alle Muskel-Kraft der Sohle zu zerstören und alle vermutheten luftleeren Räume unter der Schaale auszufüllen; aber die Heft-Kraft blieb so stark, als vor dem Versuche. Selbst der Tod zerstört dieselbe nicht. Sie hängt gänzlich von einem Leim oder einer Art Kleister ab, welche, wenn auch unsichtbar, doch eine sehr beträchtliche Wirkung hervorbringt. Wenn man einer abgelösten Napfschnecke den Finger

*) Manuel p. 28.

an die angeheftet gewesene Fläche hält, so bemerkt man ein sehr fühlbares Festhängen, obwohl kein Leim sichtbar ist. Benetzt man aber jetzt denselben Fleck mit etwas Wasser, oder durchschneidet man den Grund des Thieres, so dass das in ihm enthaltene Wasser darüber ausfliessen kann, so erfolgt kein Anhängen des Fingers mehr, der Leim ist aufgelöst worden. Es ist daher dieses das Auflösungs-Mittel der Natur, wodurch die Thiere selbst ihren Zusammenhang mit dem Felsen aufheben können. Wenn der Sturm wüthet oder der Feind drohet, klebt sich das Thier fest an seine Unterlage; ist aber die Gefahr vorüber, so presst es, um sich von seiner Einzwängung wieder zu befreien, etwas Wasser aus dem Fusse, wodurch der Leim aufgelöst und das Thier befähigt wird sich selbst zu erheben und zu bewegen. Die klebende Flüssigkeit sowohl als das auflösende Wasser werden in einer unendlichen Menge hirsenartiger Drüschen abgesondert, wodurch der Fuss so zu sagen chagrinirt erscheint*); und da die Napfschnecke diese Stoffe nicht so schnell absondern kann, als sie erschöpft werden, so kann man das Befestigungs-Vermögen des Thieres dadurch zerstören, dass man versucht es zwei- bis drei-mal hinter einander abzureissen.

Von der Lebens-Weise der *Patella,* sofern als sie uns hier berührt, gibt Lukis von der Insel Guernsey folgenden Bericht**): „Der Ortswechsel der Napfschnecken muss zur Vermeidung jeden Irrthums an einem und demselben Individuum beobachtet werden, und man wird dann sehen, wie es vorsichtig umherkriecht und immer regelmässig wieder zu seinem Lieblings-Ruheplatz zurückkehrt, wo der Rand der Schaale überall genau in die Unebenheiten der Oberfläche einpasst, auf der sie sich befestigt. Hier mag es rasten und, wenn die Muskel-Kraft durch die lange Zusammenziehung erschöpft ist, in sorgloser Erschlaffung ausruhen: denn ein plötzlicher Stoss oder Schlag in wagerechter Richtung genügt dann, um es leicht seiner Stelle zu entrücken. Es ist ferner den Fischern und den Armen, welche die Patellen zur Nahrung aufsuchen, wohl bekannt, dass sie leichter bei Nacht als am Tage einzusammeln sind. Sollte Diess nicht die Zeit seyn, wo sie nach Futter gehen und zugleich von der Fluth bedeckt sind? — Die Bewegung der Napfschnecke ist langsam und bedächtlich; und so oft als das Festsaugen erneuert werden soll, wird das Hinterende der Schaale in genaue Berührung mit dem Steine gebracht, der bei weicher Beschaffenheit die Eindrücke ihrer Rand-Zähne annimmt. Der Pfad eines genauer Beobachtung unterworfenen Thieres wurde hiedurch über eine mehre Ellen lange Strecke sichtbar gemacht; er behielt fortwährend dieselbe Regelmässigkeit und Anordnung und war noch seiner beharrlichen Drehung nach links halber bemerkenswerth. — Die Pfade der Napfschnecke auf Granit und anderen harten Felsarten bieten im ersten Augenblick das nämliche Ansehen dar, weichen aber bei genauerer Betrachtung sehr ab. Bei ihrer ersten Beobachtung i. J. 1829 war ein grosser Theil eines feinkörnigen Syenit-Gesteins

*) Adanson hielt diese Drüschen für kleine Sauger, deren vereinigter Thätigkeit er die Festhaltung des Thieres hauptsächlich zuschrieb, Sénég. p. 31. — Bei Onchidium Peroni, bei einigen Doris-Arten und zumal bei Onchidoris ist der Fuss mit einer grossen Anzahl von Bläschen oder Bläschen-artigen Höckern bestreut. Blainv. i. Journ. d. Phys. LXXXV, 439.

**) Magaz. nat. Hist. IV, 347.

mit Spuren von dieser Schnecke überzogen; der Rest aber schien wie gefirnisst durch eine dünne Haut von einer *Fucus*-Art, ohne irgend welche Spuren auf seiner Oberfläche. „Als nun doch keine Patellen mehr entdeckt werden konnten und die abgeschiedene Lage des Felsen Jeden ihn zu erreichen hindern musste, sah ich mich ausser Stande diese Erscheinungen zu erklären. Bald aber fand sich ein Spalt an dessen Nord-Ende, worin sich 5—6 Napfschnecken befestigt hatten, und von welchen jede ihren geraden Pfad zum Weide-Grund hatte. Mit Hülfe einer Lupe ergab sich, dass die auf dem Felsen entdeckten Spuren Überreste jener *Fucus* waren, welche die Schnecken bei ihren Ausflügen weggefressen oder weggerutscht hatten, und welche nur die Zähnelungen vom Schaalen-Rande herrührend noch wahrnehmen liessen. Dann wurde der Rand der Pflanzen-bewachsenen Fläche untersucht und auch dieser in runden Formen dem Vorder-Ende der Schaale entsprechend benagt gefunden."

X. Die bohrenden und Nest-bauenden Weichthiere.

Ich muss mich jetzt wieder etwas zurückwenden, indem ich, fast ohne es zu bemerken, eine Sippschaft von Weichthieren übergangen habe, welche den Sand- und Kies-Gräbern nahe verwandt, aber von höherer Wichtigkeit sind. Meistens gehören sie zu den Zweischaalern. Sie bohren sich nämlich zu ihrem Schutze Zellen in feste Körper, in Holz, erhärteten Thon und selbst härtere Fels-Arten, aus welchen sie nicht mehr heraus gehen noch geholt werden können; die Zelle ist ihre Wohnung für das Leben und nach dem Tode ihr Grab. Der *Teredo* bohrt sich lange gewundene Gänge in Holz; die Pholaden höhlen ihre geräumigeren Wohnungen in Holz und Thon aus; die Lithodomen und Saxicaven durchbohren Kalk-Felsen, Korallen-Riffe und die dicken Schaalen anderer Weichthiere, während sich die Fistulanen und Clavagellen gleichmässig in Sand, Holz, Fels oder Schaale einbohren sollen. Im Allgemeinen beschränkt sich jede Art auf nur eine Art dieser Stoffe; doch ist Diess nicht immer der Fall. Olivi versichert*): die gemeine Europäische Art dieser Sippe wird eben so oft in Holz, als in Thon gefunden, und einige andere Arten durchbohren in gleicher Weise kalkige Fels-Arten. Montagu erzählt, dass er Exemplare der *Gastrochaena modiolina* in gewöhnlichem Kalksteine, in Flussspath [? — Fluor] und in Granit besitzt**), und Dr. Pulteney sagt von *Venerupis Irus,* dass sie an der Küste von Dorsetshire eben so häufig in Thon, als in Kalkstein sey***).

Gastrochaena ist bald eine Fels-bohrende Muschel, bald wühlt sie sich auch nur in den Sand ein und bildet sich so eine senkrechte Wohn-Röhre, deren

*) Hier findet jedoch wohl ein Missverständniss in Bezug auf die Fels-Art statt; Spallanzani, welcher diesem Gegenstande besondere Aufmerksamkeit zugewendet, versichert, dass die Fels-bohrenden Weichthiere ihre Wohnungen nur in Kalkstein-Felsen anlegen. Trav. in the two Sicilies I, 178.

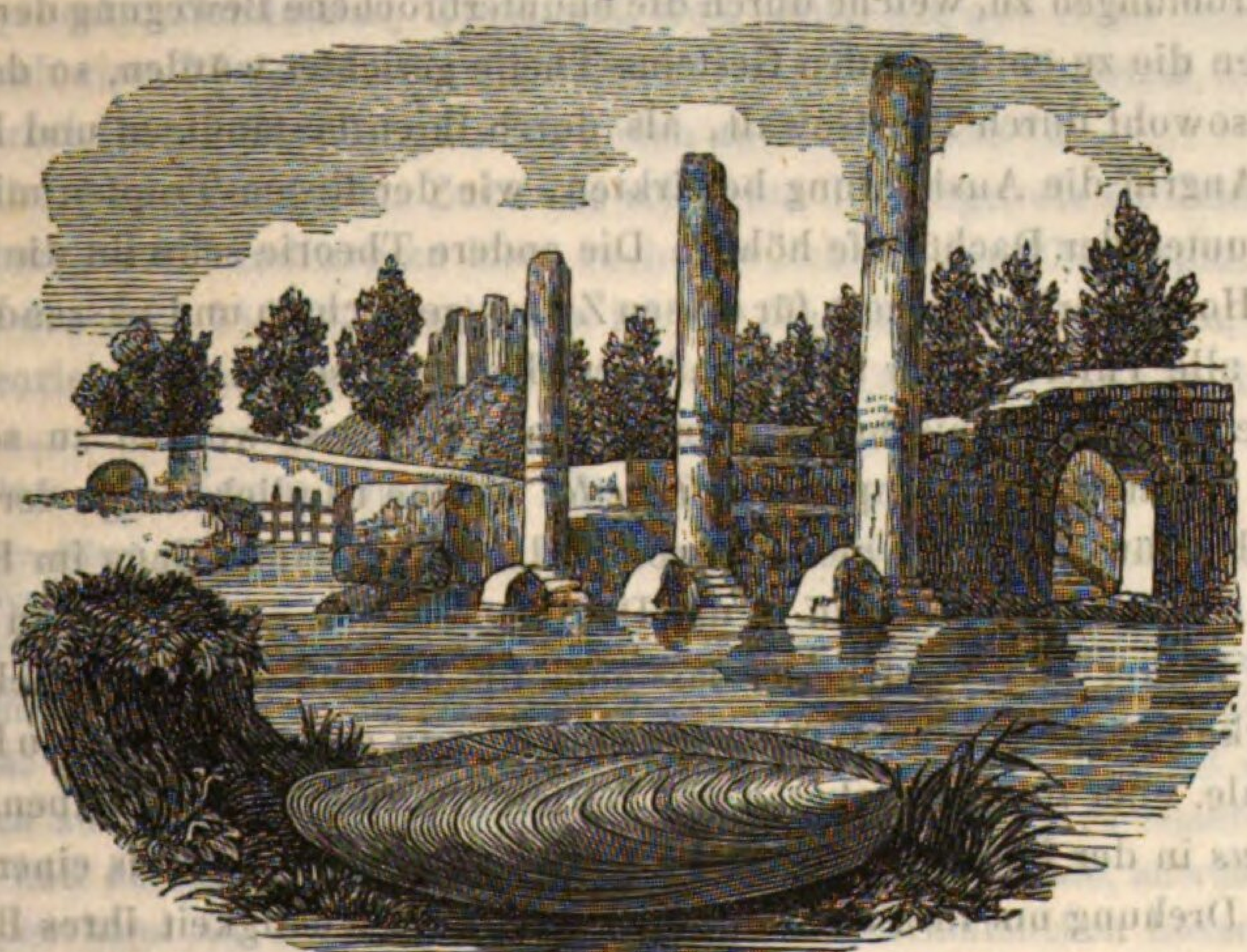
**) Test. Brit., Suppl. 25.

***) Ebendas. S. 109.

Wände mit einer kalkigen Excretion so verkittet werden, dass sich dieselben als abgeschlossene Scheide von 2″—3″ Länge aus dem Sande herausnehmen lässt, welche dann vorn eine etwas ∞förmige Öffnung, wie die in Fels gebohrten Höhlen dieser Muschel, zeigt, während hinten die Schaale mehr und weniger weit aus dem offenen Ende herausragt. Oft findet man die zwei Schaalen auch ganz lose; ob ursprünglich, oder weil der Sturm den Sand aufgewühlt und die Muschel von ihrer Röhre getrennt hat, ist uns nicht bekannt. In diesem losen Zustande ist dieselbe zuerst als *Gastrochaena* beschrieben, aber auch von Spengler, Deshayes und Bronn als Röhren-Bewohner, *Tubicola*, vom Genus *Fistulana* erkannt, von letztem, wie früher von Montagu u. A. als Fels-Bohrer betroffen worden*).

Die Stein-bohrenden Muscheln werden an allen Küsten von Grönland bis zum fernsten Indien gefunden; sind jedoch innerhalb der Wende-Kreise am häufigsten und grössten. Der in der Geschichte berühmteste Wohnort derselben ist jedoch der Serapis-Tempel von Pozzuoli im Meerbusen von Neapel, in dessen Säulen Ansiedelungen von Lithodomen**) während einer Zeit entstanden sind, wo er in's Meer eingesunken war. Nämlich in einer Höhe von 10′ über der Grundfläche der drei noch stehenden Säulen und sich an allen genau entsprechend befindet sich eine 6′ hohe Zone***), in welcher der Marmor von den Zellen dieser Weichthiere durchlöchert ist (Fig. 26). Diese Höhlen dringen 6 Zoll tief ein, und man

Fig. 26.



*) Bronn in Leonh. Zeitschrift f. Mineralogie 1828, I, 1–6, 1829, I, 321—323.

**) Bohadsch sagt, dass Pholaden jene Aushöhlungen gemacht haben, Animal. mar. 154; Diess ist jedoch eine Freiheit, die sich derselbe in Bezug auf die Nomenclatur erlaubt; die Muschel ist Mytilus lithophagus Lin., Modiola lithophaga Lmk., Lithodomus lithophagus Cuv.

***) Spallanzani gibt die Höhe über dem Grunde zu 9′ und die Breite der durchbohrten Zone zu 2′ an. Zwei Arten von Mytilus oder Modiola und andere Fels-bohrende Würmer hätten nach seinem Zeugnisse an der Arbeit mitgewirkt. Travels in the two Sicil. I, 84, 85.

hat beobachtet, dass die Quarz- und Feldspath-Körnchen, welche zuweilen in dem harten Kalksteine der Säulen vorkommen, unberührt geblieben sind. Auf welche Weise nun dieser Tempel einst in das Meer eingetaucht und wieder in's Trockne gebracht worden seye, hat die Philosophen in grossen Streit und Verlegenheit gesetzt. Glücklicherweise liegt aber diese Frage ausserhalb unsrer Aufgabe; uns kömmt es nur zu zu untersuchen, wie Weichthiere diese Aushöhlungen hervorbringen können, indem sie zu dieser Arbeit so wenig geeignet zu seyn scheinen.

Dieser Punkt ist viel erörtert worden und scheint so schwer aufzuhellen, dass Rondeletius keinen andern Ausweg sah, als anzunehmen, dass das in dem Gesteine enthaltene See-Wasser sich selbst in diese Pholaden oder andere Steinbohrende Weichthiere verwandelt habe, während andere Philosophen, wie Bingley sie gutmüthig nennt, sich zur Meinung getrieben sehen, dass dieselben in den Stein eingedrungen seyen, als er noch weich war, und dass er alsdann rings um sie her allmählich erhärtete. Zwei andere Erklärungs-Weisen des Hergangs haben die Naturforscher von geringer Einbildungskraft lange Zeit in zwei Lager getrennt, indem die einen behaupteten, dass diese Geschöpfe ihre Zellen auf chemischem Wege mittelst einer von ihnen abgesonderten Flüssigkeit ausätzten, während die andern die mechanische Wirkung harter Theile und Vorsprünge der Schaale zu Hülfe riefen, welche den Felsen während vielmaliger und durch besondere Muskeln geleiteter Halbumdrehungen abrieben. Endlich sind noch zwei andere Theorie'n hinzugekommen. Ein geistreicher Schriftsteller schrieb die Bohrungen der Wirkung von Wasser-Strömungen zu, welche durch die ununterbrochene Bewegung der Flimmer-Haare gegen die zu entfernenden Gesteins-Theile gerichtet würden, so dass dieselben nicht sowohl durch ihre Gewalt, als durch ihren beständigen und lange fortgesetzten Angriff die Aushöhlung bewirkten, wie der Regen-Tropfen mit der Zeit den Stein unter der Dachtraufe höhlt. Die andere Theorie schreibt die gesammte Arbeit in Holz oder Fels einem für diesen Zweck gemachten und passenden Organe zu, womit alle Thiere dieser Sippschaft versehen seyn sollen.

Jene erste mechanische Theorie scheint veranlasst worden zu seyn durch eine irrige Deutung der Klappen von *Teredo*, welche nämlich einige der frühesten Naturforscher für die Zähne hielten, womit das Thier seinen Gang im Holze ausfrässe*). Als man den Missgriff in der Deutung einsahe, erklärte man dieselben Organe für Bohrer und versicherte, dass auch die übrigen Bohr-Muscheln zu solchem Zwecke geeignete Bohr-Werkzeuge entweder in den dornenartigen Fortsätzen ihrer Schaale, oder in dem dickeren und härteren Vorderrande derselben, oder wie *Lithodomus* in der Form der Schaale selbst besitze, die nichts als einer vorwärts treibenden Drehung um ihre Achse durch die Muskel-Thätigkeit ihres Bewohners bedürfe. Den Beweis, dass eine solche Drehung thatsächlich stattfinde, glaubte man in den kreis-runden Strichen, queer zur Achse, zu erkennen, welche einige Naturforscher an den Wänden der Zelle der gemeinen *Pholade* wahrgenommen hatten.

Die Chemisten ihrerseits sahen sich durch die zahlreichen Einwände, welche die mechanische Erklärung unhaltbar zu machen schienen, zu einer hypothetischen Säure getrieben. Denn es war kein Verhältniss zwischen der Körper-Kraft des Thie-

*) Home's Comp. Anat. I, 377; — Delle Chiaje definirt den Teredo so: „Animal.... anterius maxillis lignum terebrans". Anim. Nap. senza vertebr. IV, 32.

res und dem angeblichen Ergebnisse derselben. Der Stoff, worauf sie zu wirken hat, ist in vielen Fällen weit härter als die Schaale und besser geeignet, alle Vorsprünge und Unebenheiten ihrer Oberfläche wegzuscheuern, als von ihr durchbohrt zu werden; und doch bleibt die Schaale unberührt, und nirgends ist an ihrer Oberfläche eine Spur, welche anzeigte, dass sie als Feile oder als Bohrer diene, indem sogar die Oberhaut der Schaale unverletzt bleibt. Es wurde sogar gesagt, die Form und Grösse der Zelle mache eine drehende Bewegung des Thieres darin unmöglich wie Diess gewiss der Fall bei *Teredo* ist. Und da diese Einwendungen unübersteiglich schienen, so rief man eine auflösende Säure zu Hülfe und nannte sie, wenn es nöthig war sie zu nennen, Phosphor-Säure; bis Dr. Drummond zur Vermuthung kam, das Thier könne, wie sein Bedürfniss es verlange, wohl See-Salz zersetzen und die frei werdende Salz-Säure zur Auflösung des Gesteines verwenden *). Das Vorhandensein eines solchen Auflösungs-Mittels wurde als sicher angenommen, bis sich nach genauerer Untersuchung ergab, dass ein solches durch kein Reagens in dem Thiere entdeckt werden könne [1]). Man wandte sich daher zur Annahme, dass die Säure nur zur Zeit des Bedarfs abgesondert werde; und, um dem Einwande zu begegnen, dass eine solche Säure eher des Thieres eigne Schaale als Fels und Holz auflösen würde, beschwichtigte man uns mit der Versicherung, dass das Thier Vermögen und Organe besitze, dieselbe nur dahin gelangen zu lassen, wo sein Instinkt es lehre, dass Diess für seine besonderen Zwecke angemessen seye. Den letzten Einwand endlich, dass ein Lösungs-Mittel, welches Kalkstein, Schiefer, quarzige Sandsteine, Thon und Holz aller Art und sogar Wachs (denn man hat auch eine *Pholas* in Wachs eingebohrt gefunden) erweichen könne, nur dem Universal-Elixir der Alchymisten gleich zu setzen wäre **).

In diesem ungenügenden Zustande schwebte die Frage, als sie Osler in einer sehr anziehenden Abhandlung zu lösen suchte, welche in den Philosophical Transactions für das Jahr 1846 ***) erschienen ist. Er fand Grund zu glauben, dass jene beiden Theorie'n an sich richtig, aber keine von ihnen allgemein anwendbar seyen.

*) Letters to a Young Naturalist, 230.

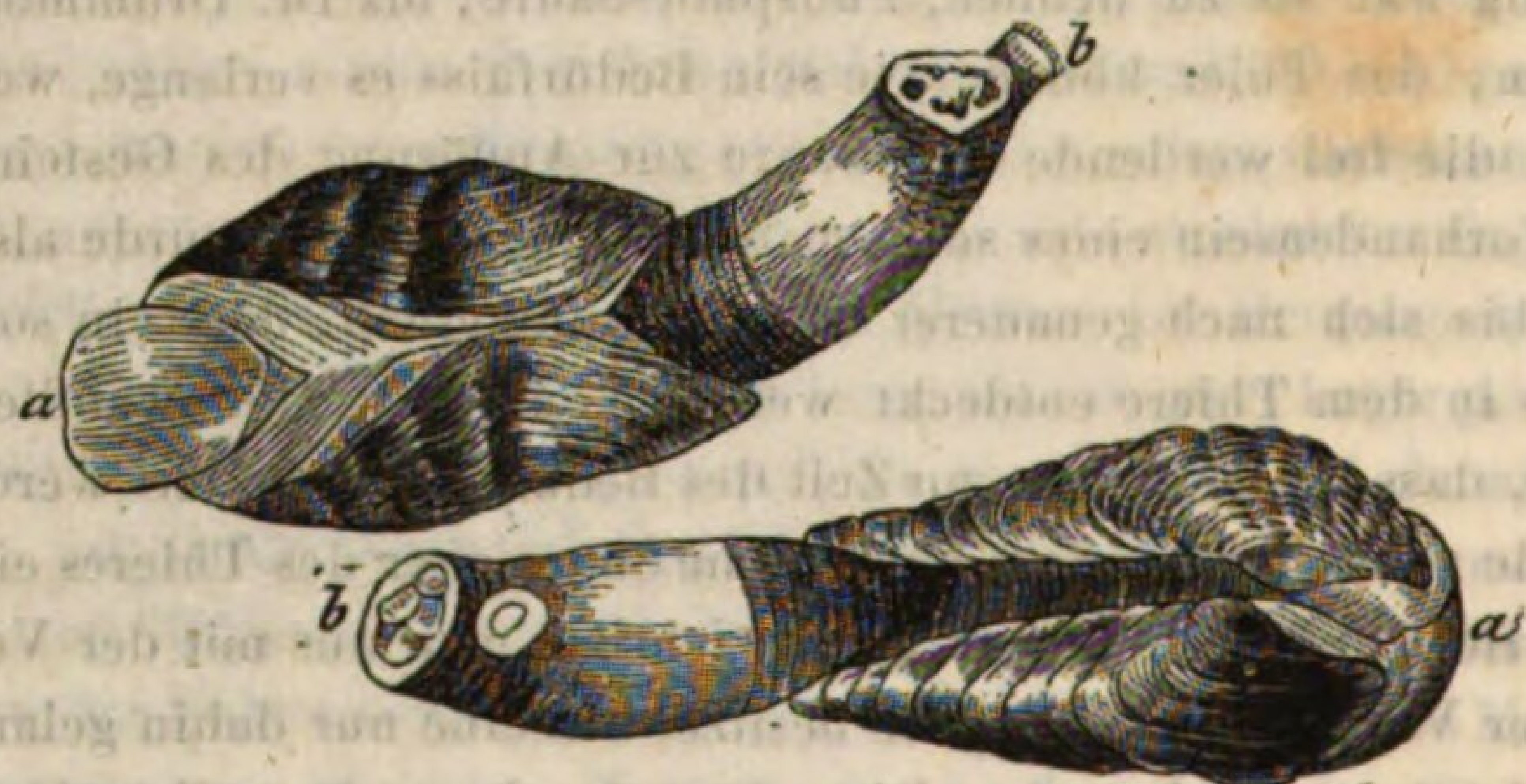
1) Auch Harn-Säure ist genannt worden, indem man wirklich Spuren derselben in manchen Weichthieren findet.

**) Es ist eingewendet worden, dass ein Lösungs-Mittel, welches auf Kalk-Felsen wirken könne, wohl auch auf die Kalk-Schaale des Thieres wirken müsse; dieser Einwand hat aber mehr Spitze als Stärke. Ohne zu viele Wichtigkeit auf das Natur-Gesetz legen zu wollen, wonach chemische und lebende Kräfte sich feindlich entgegenstehen, und ob dasselbe auf einen Stoff, wie die Muschel-Schaale, anwendbar seye oder nicht, so kann die Drüse zur Absonderung jenes vermuthlichen Lösungs-Mittels sowohl, als das Organ zu seiner Anwendung so gelegen seyn, dass jenes nur mit der todten Substanz, worauf sie wirken soll, und nicht mit der Schaale selbst in Berührung kommen kann. — Nun aber, hat man weiter gefragt, was für ein Mittel soll Diess seyn, welches gleichmässig auf kalkige sowohl, als auf kieselige Stoffe wirkt. Hierauf lässt sich antworten, dass man erstens sich nicht anmasse, dieses Mittel zu kennen; dass zweitens in den kieseligen Sand-Steinen auch immer mehr und weniger Kalk-Materie vorhanden ist, wodurch die kieseligen Körner zusammengehalten werden, daher die Auflösung der kalkigen Theile genüge, um das ganze Gestein auseinanderfallen zu machen. Broderip in Transact. Zool. Soc. Lond. I, 266.

***) Theil III, S. 342; über das Graben und Bohren der Meeres-Thiere.

Der anatomische Bau der *Pholas* (Fig. 27) leitete ihn zum Schlusse, dass dieselbe ihre Zelle mechanisch aushöhle, indem sie die Schaale als Feile benutze, und sich hiezu insbesondere des vorderen oder unteren Theiles derselben bediene, welcher dicker und mit stärkeren Stacheln, als die übrigen Theile besetzt ist. Nach einer bis in's Kleine führenden Auseinandersetzung der besonderen Muskeln, durch welche unter Mithülfe des Fusses die Schaale in Thätigkeit gesetzt wird, sagt Osler: „Die *Pholas* hat also zwei Arten zu bohren. Bei der ersten befestigt sie sich mit dem Fusse (Fig. 27 a) und richtet sich fast senkrecht auf, indem sie den

Fig. 27.



werkthätigen Theil der Schaale gegen den Stoff andrückt, an welchem sie anhängt. Nun geht sie zur Bewirkung einer Reihe von theilweisen Drehungen um ihre Achse über, was durch eine wechselweise Zusammenziehung des rechten und linken Seiten-Muskels bewirkt wird, wornach sie jedesmal wieder in ihre senkrechte Lage zurückkehrt. Diese Art wird fast ausschliesslich nur von jungen Thieren angewendet und ist gewiss ganz wohl darauf berechnet, um in einer senkrechten Richtung vorwärts zu dringen, so dass sie hiedurch in der möglich kürzesten Zeit vollständig eingegraben sind; denn in dieser ersten Zeit ihres Lebens sind die Hinter-Enden ihrer Schaalen viel weniger verlängert, als sie es später werden. Haben die Pholaden aber zwei oder höchstens drei Linien Länge erreicht, so ändern sie ihre Richtung und arbeiten wagerecht; denn die veränderte Gestalt der Schaale und die Zunahme des Gewichtes des hinter dem Schlosse gelegenen Theiles des Thieres hindern es, sich so senkrecht wie früher aufzurichten. Bei den zur Erweiterung der Wohnung nothwendigen Bewegungen übernehmen die Zieh-Muskeln einen wesentlichen Antheil. Das auf seinem Fusse befestigte Thier bringt die vorderen Enden der Schaale in Berührung mit einander; dann ziehen sich die Seiten-Muskeln zusammen, richten den Hintertheil der Schaale auf und drücken den werkthätigen Theil derselben gegen den Boden der Zelle, und einen Augenblick nachher bringt die Thätigkeit des hinteren Zieh-Muskels die Rücken-Ränder der Schaale mit einander in Berührung, so dass die starken feilenartigen Theile plötzlich getrennt werden und rasch und kräftig über den Körper hinkratzen, worauf sie drücken. Sobald Diess geschehen ist, sinkt das Hinter-Ende nieder, und unmittelbar darauf wird dieselbe Arbeit mittelst Zusammenziehung des vorderen Zieh-, des Seiten- und des hinteren Zieh-Muskels der Reihe nach wiederholt."

So höhlen sich diese Wesen ihre Zellen aus; der Instinkt treibt sie dazu seit ihrer ersten Kindheit an; denn man findet sie schon vollständig eingebohrt, wenn

sie noch kaum sichtbar sind, und die Schnelligkeit ihres Wachsthums in den ersten Paar Wochen nöthigt sie dem Triebe zur Erweiterung ihrer Wohnung unablässig zu folgen. Die Thon- und Holz-Theilchen, welche sie hiebei abreiben und die in kurzer Zeit die Schaale gänzlich verhüllen würden, entfernen sie auf eine sehr einfache Weise. Das Thier füllt die Athmungs-Röhre (Fig. 27 b), welche das Wasser zu ihren Kiemen leitet, schliesst deren Öffnung und zieht sie plötzlich zurück; hiedurch wird das eingenommene Wasser gewaltsam durch die Öffnung im Mantel herausgeschleudert, und die Dauer des Strahles wird verlängert durch die allmähliche Schliessung der Klappen, welche das in der Schaale enthaltene Wasser ausstossen. Die Zelle, welche das Thier einnimmt, wird hiedurch vollständig gereinigt; da indessen doch viele von den hinausgeschwemmten Theilchen schon zur Ruhe kommen, ehe sie die Mündung der Zelle erreichen, so findet man den Strich, längs welchem das Thier seinen Siphon ausstreckt, beständig mit einem weichen Schlamme bedeckt.

Auch der Schiffs-Wurm, *Teredo*, ist nach Osler ein mechanischer Bohrer und verrichtet sein Geschäft meist in der nemlichen Weise und mit Werkzeugen, welche im Bau denen der *Pholas* sehr analog sind. Zwar weichen die Muskeln im Verhältnisse der Grösse ab, weil sich diese nach der Ungleichheit der Kraft richtet, welche beide Sippen anzuwenden haben; aber ihre Anordnung und Wirkungs-Weise sind sich so ähnlich, dass es unnöthig ist, sie im Einzelnen zu beschreiben. Doch scheint es, dass die Schiffswürmer nicht alle abgeriebenen Trümmer als nutzlos aus ihrer Zelle werfen, sondern wenigstens einen Theil derselben zu ihrer Nahrung verwenden; denn Hatchett fand den Inhalt ihrer Eingeweide voll vegetabilischen Sägemehls. Auch ist es bemerkenswerth, dass sie fast nur in der Richtung der Faser bohren, das Holzstück mag nun stehen oder liegen; möglich selten arbeiten sie sich auf eine kurze Strecke queer durch dieselbe, lenken aber bald wieder in die Richtung der Faser ein, bis sie auf eine andere Schaale oder vielleicht einen Ast-Knoten treffen, welcher dann eine Biegung veranlasst, deren Stärke und Verlauf von der Natur des Hindernisses abhängt, welches, wenn es beträchtlich ist, das Thier bestimmt, eher eine kurze Wendung rückwärts zu machen, als eine Strecke weit queer durch die Holzfaser zu arbeiten.

Aber die *Lithophagen* und *Lithodomus* (Fig. 26 a) haben keine Bohr-Organe wie *Pholas*, und doch müsste man solche, bohrten sie wirklich, noch stärker und dem Zwecke entsprechender eingerichtet zu finden erwarten, da sie sich durch härtere Massen durchzuarbeiten pflegen, als *Pholas* und *Teredo*. Schon diese anatomische Folgerung dürfte zu beweisen hinreichend scheinen, dass die Lithophagen mit anderen Hülfsmitteln wirken. Überdiess ist das Gefüge der Schaale so weich, dass sie keinen Eindruck auf Stein hervorbringen kann, ohne selbst angegriffen zu werden; und diese Wirkung würde eine bleibende seyn, weil oberflächliche Beschädigungen der Schaale nie ausgebessert werden. Doch nichts der Art findet statt. Osler hat sogar eine *Saxicava rugosa* (Fig. 28 a), die Art, woran er seine Beobachtungen anstellte, zwischen zwei anderen, so zusammengedrückt gefunden, dass sie ganz flach erschien und nur ein Drittel ihrer gewöhnlichen Dicke besass, und dennoch zeigte keine

Fig. 28.



von den dreien die geringste Spur von Reibung, und die Oberhaut an den sich wechselseitig berührenden Seiten-Stellen war so vollständig wie gewöhnlich.

Welcher Art also ist die Kraft, deren sich *Saxicava* und ihre Verwandten bedienen. Diese Frage hat, wie Osler zugibt, nicht völlig gelöst werden können: wahrscheinlich ist es jedoch eine vom Thiere abgesonderte Säure, welche den Kalkstein erweicht und auflöst. Ein Einwand kann allerdings aus der bereits angeführten Beobachtung entnommen werden, dass diese Weichthiere mitunter ebensowohl in thonigen, als in kalkigen Gesteinen gefunden werden. Diese Thatsache lässt indessen eine Erklärung zu; denn man kann annehmen, dass die jungen Thiere sich in bereits vorhandenen Höhlen und Rissen befestigen, die ihnen zusagen und unmittelbare Sicherheit gewähren. Daher findet man sie zuweilen zwischen den verwirrten Wurzeln des Seetangs, und so mögen sie mitunter Schutz in Felsarten finden, auf die sie nicht chemisch einwirken können. Dass jedoch diese Erklärung richtig seye, lässt sich durch Untersuchung der Zellen beweisen, welche nicht geglättet oder nach der Form der Schaale gemodelt sind, wie es dann der Fall, wenn sie in Kalkstein ausgehöhlt sind. Treffen sie aber in diesem letzten zufällig auf ein Stück Thon oder Feldspath, so wird ihr Fortschritt augenblicklich gehemmt, oder die Form der Schaale durch den Druck des unauflöslichen Körpers entstellt. Die Zellen in den Säulen des Serapis-Tempels bieten Beispiele dieser Art, und Osler hat mehre andere aus seiner eignen Beobachtung angeführt.

Um nun auf den Einwand zu antworten, dass dieses Auflösungs-Mittel des Kalksteins auch zerstörend auf die Schaale selbst wirken müsse, welche dieselbe Zusammensetzung besitzt und gewiss nicht unauflöslicher als die Felsart ist, unterstellt Osler, dass das Thier das Vermögen besitze, sein Lösungsmittel auf einen beschränkten Raum ausserhalb der Schaale hinzuleiten, wo es gänzlich neutralisirt und unschädlich gemacht werde. Er glaubt, dass der Fuss das Leitungs-Werkzeug seye, der auf eine Länge ganz so gross wie die der Schaale selbst ausgestreckt werden kann und von einer Röhre durchbohrt zu seyn scheint, welche vorwärts von der Stelle, wo er mit dem Körper verbunden ist, durchgeht und an der Unterseite nächst dessen Ende plötzlich aufhört. Durch dieses Werkzeug kann die Flüssigkeit weit genug von der Schaale ausgeführt werden, um diese ihrem zerstörenden Einflusse zu entziehen. Wo die Saxicaven zahlreich sind, da verfliessen ihre Zellen sehr oft mit einander; und nicht selten kann man eine finden, die ihren Byssus auf die Schaale einer andern befestigt hat. In diesem Falle findet man stets, dass die Schaale der zweiten in einer Richtung und bis zu einer Erstrekkung angegriffen worden ist, welche der Richtung des Fusses der angreifenden entspricht; die einander benachbarten Schaalen werden sehr oft so zerfressen. „Bei Untersuchung einer grossen Anzahl derselben“, sagt Osler, „welche durcheinander aus einem und demselben Felsen entnommen waren, fand ich die Schaalen von mehr als der Hälfte derselben so beschädigt. So lange als diese Beschädigung nur oberflächlich ist, wird kein Versuch gemacht, dieselbe auszubessern; ist aber die Schaale nahezu oder ganz durchbohrt, so wird die Lücke ausgefüllt nicht durch neue Schaale, sondern durch einen festen gelben Stoff, der sogar in starker Mineral-Säure unauflöslich ist“. Es dürfte schwer seyn, eine Thatsache zu erdenken, die, ohne einen unbedingten Beweis zu gewähren, doch die Theorie von einem Auflösungs-Mittel entschiedener unterstützte. Es ist dem Thiere ein besonderes Gegen-

mittel verliehen gegen Zerstörung durch einen Angriff, welchem es insbesondere ausgesetzt ist. Die Unterstellung einer mechanischen Durchbohrung dagegen würde uns anzunehmen nöthigen, dass eine eben erst gebildete Masse, viel weicher als diejenige, welche zerstört worden, vermögend seye, dem Fortschritte des Schadens Einhalt zu thun und sogar ihn unter dem fortwährenden Einflusse der anfänglichen zerstörenden Kraft wieder auszubessern.

Diese Vernunft-Schlüsse scheinen ganz gut zu seyn; aber ein Auflösungs-Mittel ist nicht entdeckt worden; jeder von Osler darauf angestellte Versuch ist ohne Erfolg gewesen. War die Frage schon anfangs in der Schwebe geblieben, so musste die Unmöglichkeit das Lösungsmittel zu entdecken starke Zweifel gegen dessen Vorhandenseyn rechtfertigen. Da indessen alle mit der Naturgeschichte der Lithophagen verbundenen Thatsachen die Theorie eines Lösungs-Mittels wesentlich unterstützen und der Unterstellung einer mechanischen Wirkung entgegentreten, so kann das Misslingen des Versuchs nicht als ein strenger Gegenbeweis gegen die aus den Thatsachen einzig mögliche Folgerung angesehen werden. Man kann noch beifügen, dass, so lange diese Steinbohrer zufällig an Stellen wohnen, welche ihnen genügenden Raum und Sicherheit gewähren, sie keinen Versuch machen, ihre Wohnung zu erweitern. So wird *Saxicava praecisa* (Fig. 28 b) öfter zwischen *Serpula*-Gruppen und zwischen den Seemoos-Wurzeln gefunden, als in von ihr selbst ausgehöhlten Zellen, und Osler hat ausgewachsene Exemplare der *Saxicava arctica* (Fig. 28 c), welche durch ihren Byssus an einem *Pecten* befestigt sind. Man kann daher annehmen, dass das Auflösungs-Mittel nur dann abgesondert werde, wenn seine Wirksamkeit nothwendig ist; und Diess würde genügend erklären, warum eine freie Säure durch chemische Probmittel nicht in dem Thiere entdeckt werden kann.

Osler's Ansichten wurden, von den Britischen Naturforschern wenigstens, eifrig angenommen und blieben einige Jahre lang unangegriffen, vielleicht nur, weil man ungerne eine Frage wieder anregen wollte, welche die Forscher durch ihre unsichere und strittige Beschaffenheit lange in Bewegung gesetzt hatte *). Inzwischen zog doch Garner, ohne sie gerade bekämpfen zu wollen, eine ganz abweichende Erklärung vor; indem er sich auf die neuliche Entdeckung schwingender Flimmerhaare an vielen Oberflächen von mancherlei Meeres-Thieren berief, war er geneigt, anzunehmen, dass die Wasser-Strömungen, welche diese Flimmerhaare um die Weichthiere her erzeugen müssten, zur Bewirkung jener Aushöhlungen hinreichend seyen **). Das Unzureichende dieser Ursache schien mir jedoch immer

*) „Und in der That ist Diess eine Schwäche, die dem menschlichen Geiste sehr natürlich ist; er liebt kein langes und widerwärtiges Bezweifeln, wenn es ihn auch endlich zu einer thatsächlichen Gewissheit führte; er zieht es vor, sogleich zum Schlusse zu gelangen, als lange in Unsicherheit zu bleiben, auch wo sie zu besserem Ziele führen würde,“ Sprat's Hist. Roy. Soc. 32.

**) „Es scheint demnach, dass die mechanischen Werkzeuge der verschiedenen Bohrmuscheln ungenügend sind, um durch sie ihre Bohrkraft zu erklären; und wir müssen sie hauptsächlich der Thätigkeit der Flimmerhaare an Fuss und Fühlern zuschreiben, welche unablässige Wasser-Wirbel am hinteren Ende der Zelle erregt. Bei einigen dieser Thiere ist der Körper sogar sehr verlängert, indem die Röhre seines Mantels mit zusammenhängenden Kiemen besetzt ist, deren Flimmerhaare dem

von selbst klar zu seyn; und dass es sich wirklich so verhalte, ist von A. Hancock ausführlich nachgewiesen worden, welcher mit nicht geringem Geschicke das Unhaltbare und Irrthümliche aller vorangehenden Erklärungen gezeigt hat. Er unterzieht in ansprechender Weise die Thatsachen und Vernunftgründe, welche man bisher angeführt hatte, um zu beweisen, dass der *Teredo* nach Art eines Bohrers arbeite, einer Musterung, und findet reichliche Beweise des Gegentheils in Form und Lebensweise des Thieres; er zeigt uns, dass die *Pholas* eine radförmige Bewegung nicht in dem Umfang besitze, den man ihr zugeschrieben, — dass die Schaale durch keinen Grad dieser Thätigkeit Zellen von der Gestalt bilden könne, welche diese wirklich zeigen, — dass die Bewaffnung und natürliche Bekleidung der Schaale, so wie auch der oft auf ihr sitzende Schlamm-Überzug der mechanischen Theorie entgegenstehen, — dass endlich die Wirkungs-Weise der ganz jungen, so wie die Form und Grössen-Verhältnisse der Schaale bei den ausgewachsenen Einzelwesen ebenfalls damit im Widerspruche stehen. In ähnlicher Weise mustert Hancock die chemische Theorie, gegen welche der Haupt-Einwand immer das Nichtvorhandenseyn einer Säure in den Organen des Thieres gewesen ist, welche zu deren Absonderung oder Anwendung dienen könnten. Hancock vermochte nicht nur nicht irgend eine Säure zu entdecken, sondern seine sinnigen und geduldigen Versuche beweisen auch, dass keine zu entdecken ist. „Nachdem ich", sagt derselbe, „ausser Zweifel gesetzt, dass der Vordertheil des Thieres das Bohr-Werkzeug seye, und von der Annahme ausgehend, dass, wenn eine Säure vorhanden wäre, sie durch Drüsen-Bläschen in der Haut dieses Theiles abgesondert werden müsste, so entfernte ich denselben von dem lebenden Thiere, legte ihn auf Lackmus-Papier und drückte ihn gelinde zwischen zwei Glas-Plättchen, um die in ihm enthaltene Flüssigkeit auszupressen. Diesen Versuch wiederholte ich oft, doch ohne jemals eine Säure entdecken zu können. Daher wurde noch eine andre Art des Versuchs angewendet. Einige Thiere von verschiedener Grösse wurden aus ihren Zellen genommen und so in ein Gefäss mit frischem Seewasser gesetzt, dass der Vordertheil derselben in Berührung mit Lackmus-Papier kam. So blieben sie über eine Woche lang, während welcher drei oder vier derselben sich mit ihrem Byssus an das Papier befestigten und hiedurch mit dem bohrenden Theile ihres Körpers einige Tage lang mit demselben in Berührung blieben; aber das Ergebniss war ebenfalls ein verneinendes; nicht der geringste Flecken wurde am Papier sichtbar."

Kürzlich (1851) ist T. Williams bei der Britischen Gelehrten-Versammlung zu Ipswich zu dem Schlusse gekommen*), dass das Wasser, welches zur Unterhaltung des Athmungs-Processes aufgenommen worden und aus der Kiemen-Kammer hauptsächlich durch die After-Öffnung (theils aber auch durch den Mantel-Spalt und die Kiemen-Öffnung) wieder ausgestossen wird (S. 149), reich an Kohlensäure ist und daher, indem es mit Gewalt gegen die Wand der Wohnzelle des Thieres getrieben wird, die durch die mechanische Thätigkeit der Schaale bereits zerriebenen Kalk-Theile auflöst und fortführt. Angemessener

Wasserstrome grosse Kraft geben müssen. Wenn irgend eine Art sich ihrer Schaale als Beihülfe bedient, so möchte es Teredo seyn, welcher die harten Schiffs-Planken angreift". Garner in Charlesw. Magaz. Nat. Hist. III, 300.

*) l'Instit. 1851, XIX, 367—368.

würde es aber bei Zuhülfenahme dieses chemischen Agens nach unserer Ansicht jedenfalls gewesen seyn, die Theorie in folgender Art umzukehren: das kohlensaure Wasser löst einen Theil der Kalkstein-Theilchen in der Umgebung des Thieres auf; Thon-, Kiesel-, Eisen- und andere Theile bleiben unaufgelöst als erdiger Überzug der Zelle zurück und würden endlich die fernere Wirkung der Kohlensäure auf das Gestein hindern, wenn sie nicht durch das Rotiren der Schaalen entfernt würden, wie man auch bei chemischen Versuchen mit Kalkstein den ungelösten Rückstand von Zeit zu Zeit entfernen muss, wenn die Säure noch ferner wirken soll. Dagegen legte Cailliaud später der Pariser Akademie (a. a. O. 377) von Pholaden durchbohrten Gneiss-Glimmerschiefer vor, zum Beweise, dass das Bohren nicht auf chemischem, sondern nur auf mechanischem Wege geschehen könne, indem jene Felsart von Kohlensäure nicht angreifbar sey. Diese Beobachtung scheint aber weit mehr für das Gegentheil zu sprechen, indem von Gneiss (die Benennung „Gneiss micaschiste“ lässt allerdings einige Zweifel zu, was für eine Felsart gemeint sey) noch weniger als von Kalkstein angenommen werden kann, dass er der mechanischen Wirkung einer reibenden Kalk-Schaale nachgebe. Dass aber kohlensaures Wasser die Fähigkeit besitze, allmählich auch Feldspath und Glimmer aufzulösen, geht aus den Untersuchungen der beiden Rogers hervor *). Inzwischen scheint doch auch Hancock's Beobachtung noch nicht ganz widerlegt zu seyn?

Hancock's eigene Theorie **) erklärt alle Erscheinungen bei dieser Frage sehr wohl, und die Bildung des Körpers, auf welcher sie hauptsächlich beruhet, findet sich bei allen bohrenden Weichthieren. Er findet, dass bei den Muscheln, welche in Holz, Thon, Fels oder in die Schaale anderer bohren, das Bohr-Werkzeug in dem Vordertheile des Thieres bestehet, nämlich entweder in Fuss und Mantel-Rändern, oder in diesen letzten allein. Diese Theile sind zu der genannten Verrichtung geschickt gemacht nicht allein durch ihre Lage und Gestalt, durch ihre Geschmeidigkeit und Muskel-Bildung, indem sie muskulöser sind, als gewöhnlich, sondern auch durch Belegung mit einer rauhen Schicht zahlreicher krystallinischer Theilchen von verschiedener Form und Grösse, welche jedoch meistens fünf- und sechs-seitig sind und alle gegen die Mitte eine oder mehre erhabene Spitzen zeigen.

*) Sillim. Journ. 1848, b, V, 401. — James. Journ. 1848, XLV, 163—168. — Jahrb. f. Mineral. 1848, 740—741.

**) Ann. a. Magaz. Nat. Hist. 1845, XV, 114; — Wiegm. Arch. 1846, II, 419. — Forbes und Hanley haben einige Einwendungen gegen Hancock's Theorie erhoben, die jedoch, wie ich glaube, bei ferneren Untersuchungen sich als ungegründet erweisen dürften. Der Leser findet in ihrem Werke einen sehr ansprechenden Abriss von der Geschichte der Meinungen über das Bohr-Vermögen dieser Weichthiere und einige aus mir unzugänglichen Quellen entlehnte Thatsachen. Sie sind der Ansicht, dass diese Weichthiere ihre Zellen hauptsächlich durch eine drehende Bewegung der Schaale aushöhlen, welche durch hiezu angemessene Muskeln bewirkt und durch die von den Flimmerhaaren erregten Wasserströme unterstützt würde. Necker's Entdeckung, dass diese Schaalen aus Arragonit zusammengesetzt sind, entfernt eine Schwierigkeit, indem nun kein Grund mehr vorhanden ist, die Schaale der Pholadiden für ein so schwaches Bohr-Werkzeug anzusehen, als es sich Manche eingebildet haben.“ Brit. Mollusca, I, 96—107.

Diese Krystalle liegen eingesenkt in der Oberfläche des bohrenden Fusses und der verdickten Mantel-Ränder; und da sie wahrscheinlich aus Kiesel rein oder in Verbindung mit einem thierischen Stoffe bestehen, so bilden sie eine Art Feile, welche jedoch die unsrer Handwerker alle darin übertrifft, dass sie sich immer von selbst wieder schärft und in einem zum Angreifen geschickten Zustande erhält. Diess erfolgt durch ein organisches Gesetz, nach welchem die Krystalle fortwährend ausfallen und eben so fortwährend durch neue ersetzt werden, ganz wie Diess mit den Epithelial-Schuppen an der Oberfläche aller ausgesetzten thierischen Häute der Fall ist.

Es liegt in dieser Theorie eine Einfachheit und Angemessenheit, welche die Erfindung als eine von oben kommende zu bezeichnen scheint, und sie empfiehlt sich eindringlich unserem gemeinen Menschen-Verstande. Für die weitere Beweisführung muss ich auf des Verfassers Arbeit*) selbst verweisen, kann mich jedoch nicht enthalten, einige Stellen daraus sogleich mitzutheilen. „Fuss und Mantel von *Teredo*, *Pholas* und *Patella* und der verdickte Theil des Mantels bei *Saxicava*, *Gastrochaena* und deren Verwandten scheinen mithin reibende Scheiben von ausserordentlicher Stärke zu seyn, angefüllt, wie sie sind, mit diesen kieseligen Körpern, welche der von ihnen durchdrungenen Oberfläche in hohem Grade die Eigenschaft des Feilen- oder Glas-Papiers verleihen. Und Alles, was jetzt noch zu beweisen übrig bleibt, ist die Anwesenheit von Muskeln, um dieser furchtbar schneidenden Fläche die nöthige reibende Bewegung zu geben. — Diese Muskeln sind reichlich vorhanden. Der anliegende Theil des Fusses sowohl, als der Mantel sind bei *Teredo* und *Pholas* wie bei *Patella* aus verflochtenen Muskeln zusammengesetzt. Auch der vordere verdickte Theil des Mantels bei *Saxicava* besteht aus Muskel-Fasern, welche in allen Richtungen verlaufen. Professor Owen bestätigt in seiner Abhandlung über *Clavagella*, dass die Muskel-Schicht, nachdem sie die Athem-Röhre und deren Zieh-Muskel gebildet, sich auf den vordern Theil des Mantels beschränkt, wo sie eine dicke gewölbte Masse von verflochtenen und hauptsächlich queeren Muskeln bildet. Gewiss hat diese mächtige Muskel-Vorrichtung irgend eine wichtige Bestimmung zu erfüllen, nicht ein Auflösungs-Mittel abzuscheiden, sondern durch ihre mechanische Thätigkeit beim Bohren mitzuwirken. Wir sehen nun das Bohr-Werkzeug vollständig in allen seinen Theilen vor uns, und eine wirksamere Geräthschaft hätte nicht erdacht werden können. Mit dieser Kiesel-Waffe versehen, an den zu bearbeitenden Körper befestigt und von den Rändern des Mantels unterstützt, dringt der Fuss gleich leicht in Holz, Schiefer, Kalkstein und in alle Stoffe ein, in welche diese Thiere sich einzugraben pflegen. Napf-Schnecken höhlen die Felsen auf die nämliche Art aus. Bei *Gastrochaena* und *Saxicava* ist der Vorgang etwas abweichend. Sie hängen sich mit ihrem Byssus fest an den Fels an, bringen dann den verdickten und bewehrten Theil des Mantels damit in Berührung und setzen so die verflochtenen Muskel-Fasern, woraus er besteht, in den Stand, mit mehr Erfolg zu wirken, als Diess in dem breit

*) Über das Bohren der Weichthiere in Felsen, — und über die Absonderung von Theilen ihrer Schaale: in Ann. Mag. Nat. Hist. 1848, II, 225; mit Abbildungen der Krystall-Körperchen an mehren Muscheln [ausführlich übersetzt in Wiegm. Archiv 1849, I, 3—17, 253—267].

anliegenden Fusse und Mantel von *Pholas* und *Teredo* der Fall ist. — Bei keiner dieser Arten ist viel drehende Bewegung nothwendig. Bei *Pholas* und *Teredo* ist wenig mehr, als die blosse Zusammenziehung der Reibfläche erforderlich. Jeder Theil des Fusses und Mantels, welche miteinander den Grund der Aushöhlung nahezu ausfüllen, wirkt unmittelbar auf den Stoff, mit welchem er in Berührung ist. Dasselbe geschieht bei *Patella*, welche sich offenbar nicht drehet, indem die Vertiefung, worin sie mit ihrer Schaale sitzt, elliptisch ist wie diese und sehr genau an deren gezähnelten Rändern anschliesst. Aber die Reib-Scheibe der *Saxicava* und *Gastrochaena* ist schmäler, als die Höhle, daher diese Arten von Zeit zu Zeit sich etwas nach der einen oder der andern Seite bewegen und, so oft sie ihre Stelle wechseln, sich mit dem Byssus neu befestigen müssen. Bei allen wird jedoch die nemliche wurmförmige Bewegung der Theile, welche Everard Home in dem Fusse oder der „Proboscis" von *Teredo* beobachtete, zur Entfernung der Stoffe erforderlich, welche diese Thiere beim Bohren losarbeiten. — Somit wird dieser verwickelt erscheinende Gegenstand vereinfacht, und der Analogie nach kann wenig Zweifel seyn, dass alle Bohr-Muscheln auf dieselbe Weise arbeiten: keine durch Feilen und Schaben mit ihren Klappen, keine durch ein chemisches Auflösungs-Mittel, keine durch Flimmerhaare. Man dürfte daher in Zweifel zu ziehen geneigt seyn, dass irgend ein Muschelthier bohre, das nicht entweder mit einem sich breit anlegenden Fusse oder mit einem am Ende verdickten und vereinigten Mantel versehen ist. Doch könnte *Venerupis perforans* vielleicht als eine Ausnahme in dieser Beziehung angeführt werden; aber es ist zweifelhaft, ob sie überhaupt bohre. An der Küste von Northumberland, wo sich eine Menge von weichen Schiefern und eine grosse Manchfaltigkeit von Gesteinen findet, thut sie Diess sicher nicht; aber oft nimmt sie ihren Aufenthalt in den verlassenen Zellen von *Pholas* und *Saxicava*, und durch diese Gewohnheit derselben getäuscht hat man ihr wahrscheinlich ein Vermögen zugeschrieben, welches sie gar nicht besitzt. In Folge einer ähnlichen Sitte hat man auch von *Kellia suborbicularis* behauptet, dass sie bohre, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass einige andere angebliche Bohrer nicht mehr Anspruch haben, dafür zu gelten. — Man kann nun fragen: Wenn die Bewaffnung wirklich so furchtbarer Art ist, wie kömmt es denn, dass sich *Saxicava* ganz auf kalkige Gesteine beschränkt? Warum bohrt sie nicht auch in Holz und Schiefer? Darauf kann man aber mit einer andern Frage antworten: Warum bohren *Teredo* und *Pholas striata* immer nur in Holz? Und warum wird *Saxicava* selbst nicht auch in den Schaalen anderer Weichthiere gefunden, wie Diess mit *Lithodomus* häufig der Fall ist, indem doch gewiss eine auflösende Säure die kalkige Hülle dieser Thiere ebensowohl auflösen würde, als harten Kalkstein. — Irgend ein Naturtrieb ist höchst wahrscheinlich der Führer in diesen Dingen, indem er jede Thier-Art zu demjenigen Stoffe hinführt, welcher auf die eine oder die andere Weise ihrer Lebens-Einrichtung am besten entspricht. Dieses Wählen, ohne eine uns bekannte äussere Ursache, kommt überall im weiten Felde der Natur vor; wir sehen es an den Nestern der Vögel, zu welchen ganz nahe verwandte Arten oft sehr verschiedene Stoffe wählen, und wir sehen es in einer treffenden Weise an den Sitten der Grab-Wespen. Man weiss, dass die Zimmermanns-Bienen (Xylocopa) in Holz graben. Aber eine Art aus einem nahe verwandten Geschlechte, die Anthophora retusa, macht ihr Nest nicht allein in harte trockene Erd-Wände, son-

dern auch in Mauer-Spalten, indem sie sich durch den Mörtel eingräbt und durch Lockerung des Zusammenhangs der Ziegelsteine vielen Schaden anrichtet. Es kann mithin nicht wohl Mangel an Kraft seyn, weshalb diese Art nicht in Holz eindringt. — Bei *Saxicava* ist jedoch noch eine mechanische Ursache vorhanden, welche mit diesem Gegenstande zusammenhängen kann. Es ist vorhin angeführt worden, dass das Feil-Werkzeug durch den Byssus in Berührung mit dem Stoffe gehalten wird, worauf es wirken soll; wenn aber der Byssus klein ist, so ist er nicht wohl geeignet, an weichen zerreiblichen Gesteinen festzuhalten, wie denn die Schiefer an der Northumberländischen Küste oft so ausserordentlich zerbrechlich sind, dass Algen selten darauf wachsen und die Patellen sich nur zuweilen ihren unzuverlässigen Flächen anvertrauen. *Clavagella* dagegen scheint sich ebensowohl in weiche als in harte Gesteine einzubohren. Diess ist durch die Thatsache leicht zu erklären, dass die Befestigung von einer der Klappen an der Seite der Grube die Unterstützung durch einen Byssus unnöthig macht, und so kann diese mit einer ausgedehnten Stütze versehene Art sich in weiche Stoffe eben so leicht als *Pholas* einbohren" *).

Endlich sehen wir auch John Robertson **) abermals die mechanische Theorie bestätigen. Aber nicht das Thier, sondern abermals die Schaale soll das feilende Werkzeug seyn, ohne dass er sich Mühe gibt, die oben gegen solche Meinung erhobenen Einwände zu widerlegen. Ich habe, sagt er, in der letzten Zeit während meines Aufenthalts zu Brighton Gelegenheit gehabt, *Pholas dactylus* zu studiren; ich unterhielt wenigstens 3 Monate lang 20—30 von diesen Geschöpfen, die in Kreide-Stücken thätig waren, in einem Glase und einer Pfanne mit Seewasser unter meinem Fenster. Die *Pholas* macht ihre Höhle, indem sie die Kreide mit ihrer Feilen-artigen Schaale abreibt, sie gepulvert mit dem Fusse aufleckt, durch ihren Haupt- oder Kiemen-Siphon treibt und in länglichen Knötchen ausspritzt. Die Höhle schützt die *Pholas* gegen Konferven, welche, wenn sie sich ansetzen, nicht allein an deren äusserer Seite, sondern auch innerhalb der Lippen der Schaale wachsen und die Thätigkeit der Siphonen behindern. Im Fusse ist ein Gallert-artiger Griffel oder eine Springfeder, welche selbst noch nach der Herausnahme eine grosse Elastizität besitzt und der hauptsächliche Hebel der Bewegungen der *Pholas* zu seyn scheint [1]). Und ein Französischer Beobachter, dessen Namen uns entgangen, versicherte kürzlich (1852), dass ihm der Versuch gelungen, mit einer Pholas-Schaale harte Kalksteine abzufeilen, ohne jene sehr anzugreifen.

Es gibt keine Bohrer unter den Tunicaten, Brachiopoden und Cephalopoden; doch besitzen einige wenige unter den Gastropoden das nämliche Vermögen, und einigen anderen ist es aus minder verlässigen Gründen zugeschrieben worden. *Patella vulgata* scheint die Sitte zu haben, da wo sie sich niederlässt, einen Raum in der Oberfläche des Gesteins auszuhöhlen, welcher in Grösse und Umriss

*) Ann. a. Magaz. Nat. Hist., n. s. II, 242 ss.

**) James. Edinb. Journ. 1851, LI, 194.

[1]) Die mechanische sowohl, als die chemische Theorie erklären beide gleich schwer eine von Wiegmann (Archiv 1835, 1, 313) gemachte Beobachtung. Eine Clavagella elongata hatte in der Höhle eines Korallen-Stocks, der sie enthielt, da wo die freie Klappe ruhete, einen so genauen Abdruck von deren Unebenheiten hinterlassen, als ob sie in Wachs abgedrückt wäre.

der Schaale entspricht; und sie thut Diess wahrscheinlich in der Absicht, einen festeren Sitz oder Halt bei geringerem Muskel-Aufwand oder vielmehr während des Nachlasses aller Muskel-Zusammenziehung zu erlangen, so dass nämlich die Schaale sich hinreichend emporheben kann, um den Einfluss des Wassers rund um die Kiemen zu gestatten, ohne dass das Thier Gefahr läuft, von seinem Sitze weggeschwemmt zu werden. Diese Aushöhlungen wechseln jedoch an Tiefe nicht nach der chemischen Zusammensetzung, sondern nach der Weichheit der Stelle von einer bis zu einer halben Linie Tiefe; niemals aber ist die Schaale darin begraben. J. E. Gray, welcher zuerst die Aufmerksamkeit auf diese besondere Gewohnheit der Napf-Schnecke lenkte, erklärte diese Aushöhlungen für die Wirkung einer auflösenden Flüssigkeit, welche aus dem Fusse ausgesondert würde, die indess nicht nachgewiesen werden konnte. Montfort kam der Wahrheit am nächsten, indem er sagte: Einige Patellen haben im Zustande der Ruhe eine Art peristaltischer Bewegung im Fusse, welche den Stein, worauf sie sitzen, durch Reibung allein allmählich aushöhlt, und diese Arten verlassen ihre Stelle niemals*). „Durch Reibung allein" wird diese Arbeit bewirkt, indem der Fuss mit harten krystallinischen Kiesel-Spitzchen versehen ist, welche in jeder Beziehung denen in dem Bohr-Werkzeug der *Pholas* ähnlich sind und auch so oft durch neue ersetzt werden, als die Unebenheiten der alten durch die Reibung abgeschliffen sind.

Die angedeuteten Bohrer unter den Gastropoden sind unsere gewöhnlichen Haus-Schnecken. Ich will alle Beweise vorlegen, die ich besitze. Sonderbar genug ist die Frage mit einigen merkwürdigen geologischen Erscheinungen in Verbindung gebracht worden, welche indessen ausserhalb unseres Gebietes liegen. „An der Ost-Seite von Whelpington", sagt Hodgson in seiner History of Northumberland, „sieht man hier und da eine Kalkstein-Schicht in grauen Massen vorragen, deren Unterseite von aufwärts gerichteten walzenförmigen Höhlen durchlöchert ist, welche von einer Linie bis zu 4 Zoll Tiefe haben und besonders im Winter von den gebänderten und gelben Varietäten der *Helix nemoralis* besetzt sind. Die Schnecke hat, wenn man sie im Sommer darin findet, ihre fleischige längliche Scheibe aus der Schaale hervorgestreckt und fast in einem Kreise an der Oberfläche des Steines herumgelegt, von welcher die Spitze ihres Hauses abwärts hängt; und in dieser Haltung arbeitet sie wahrscheinlich ihre Grube auf dieselbe Art aus, wie die Pholaden ihren Weg in Thon und Holz aushöhlen oder mit langsamem aber beharrlichem Fortschritte ihre Zellen in die härtesten Steine einsenken und erweitern" **). Auf der folgenden Seite ertheilt derselbe Geschichtschreiber die nämliche Eigenschaft der *Helix (Succinea) putris,* und erklärt sie für die Ursache der Höhlen im Bette des kleinen Flusses Wansbeck. Der hier gelieferte Beweis für die Werkthätigkeit der *Helix* ist, wie man bemerkt, von sehr geringer Folge-Richtigkeit; und ich will auch das Folgende, von einem wissenschaftlicheren Beobachter herrührend, dem Urtheile des Lesers überlassen. Während der Versammlung der Französischen geologischen Gesellschaft zu Boulogne im September 1839 wurde Buckland's Aufmerksamkeit durch Greenough auf eine Gruppe eigenthümlicher

*) Conch. Syst. II, 68.

**) Hist. Northumb. II, I, 193.

Höhlen an der Unterseite einer Bergkalk-Lage geleitet. Sie glichen beim ersten Anblick den Pholaden-Löchern; als man aber eine grosse Menge von *Helix aspersa* darin fand, so vermuthete er, dass sie wohl ihre Entstehung diesen Schnecken könnten zu verdanken haben, von welchen eine lange Ahnen-Reihe an der Ausarbeitung mitgewirkt hätte. — „Einige Jahre vor 1841 benachrichtigte der ehrwürdige N. Stapleton den Verfasser, dass er zu Tenby in dem Bergkalke, worauf die Schloss-Ruine steht, Pholaden-Löcher 30—40 Fuss über Hochwasser-Stand entdeckt habe. Als aber Buckland neuerlich diese Stelle untersuchte, überzeugte er sich, dass diese Aushöhlungen das Werk der nämlichen *Helix*-Art seyen, welche auch die zu Boulogne gemacht, und fand todte sowohl, als lebende Exemplare noch darin. Er ist der Meinung, dass sie diese Löcher auf dieselbe Weise austiefen, wie *Patella vulgata* die ihrigen, „nämlich durch Anwendung einer aus dem Körper ausgeschiedenen Säure." Etwas weiterhin bemerkt der berühmte Professor: „Die Schnecken konnten nur an der Unterseite der vorragenden Fels-Bank Schutz finden; und die unregelmässige Form ihrer in einander fliessenden Zellen entspricht derjenigen der Schnecken-Haufen in ihren gewöhnlichen Winter-Lagern; und wenn man hinzunimmt, dass sowohl lebende als todte Schnecken noch in den Zellen gefunden worden, so ist Diess nach der Meinung des Autors entscheidend, dass es die Schnecken sind, welche diese Erscheinungen hervorbringen" *). Ich vermag jedoch dieser Folgerung so lange nicht beizupflichten, bis ich den Beweis in einem zum Bohren geeigneten Organe des Thieres finde.

Einige wenige Weichthiere, welche mit der mechanischen Kraft zu graben und zu bohren nicht versehen, aber sich doch, wie es scheint, bewusst sind, dass irgend eine äussere Bedeckung ihnen nützlich seye, suchen sich jedes nach seiner Weise eine solche zu verschaffen. So sammelt der *Phorus*, eine Art nomadisirender Gastropoden, todte und lebende Schaalen anderer Arten und klebt sie im Gemenge mit Korallen-Trümmerchen und kleinen Steinchen aussen an seine Schaale fest, so dass er ihre Gestalt gänzlich verbirgt und sie wie einen todten Haufen unorganischer Stoffe aussehen macht; oder wenn die so zusammengekitteten Schaalen thurmförmige sind, so mögen sie auch einen Feind abhalten, indem die Schaalen-Spitzen nach allen Richtungen hinausstehend den Anblick einer Bewehrung mit starken Spiessen darbieten, wornach selbst ein hungriger Fisch zu schnappen Bedenken tragen möchte. Einige Modiolen bedecken sich mit einem Haar-Kleide aus den Fäden ihres Byssus **). Die einheimische *Crenella discors* bildet für sich eine Art Nest oder Behälter, indem sie das kleine See-Moos und die Korallinen mittelst ihres Byssus zusammennähet ***), während eine andere, die *Cr. marmo-*

*) Ann. Magaz. Nat. Hist. VIII, 459.

**) Philippi beschreibt das Nest seiner Modiola vestita so: „Eine wunderliche Hülle, welche wie ein Sack die ganze Schaale verbirgt, ist innen aus einem Filze grauer Fäden, aussen aus Steinchen, Schaalen-Trümmern und Ähnlichem zusammengesetzt und hängt mit dem Hintertheile zusammen, aus dessen Fäden sie zum Theil entstanden zu seyn scheint. Einen Byssus habe ich nicht gesehen und glaube, er möge vergänglich aus nur sehr dünnen Fäden gewebt gewesen seyn und vielleicht auch seinerseits zur Bildung des Sackes beigetragen haben."

***) Alder in Transact. Tynes. Nat. Club I, 175.

rata, sich tief in die Leder-artige Haut der Ascidien einsenkt und darin ein ausreichendes Versteck findet [1]). Die unbewegliche *Gastrochaena modiolina* lebt an der Küste von Guernsey in Fels-Spalten zwischen Madreporen-Trümmern, Sand und Kies, mit welchen Stoffen sie eine Art Nest baut, das einer Florentiner Flasche gleicht und die Schaale gänzlich einschliesst. Die Aussenseite desselben ist rauh, das Innere glatt und besteht aus dünnen Lagen einer kalkigen Absonderung aus dem Thiere, welches den Hals des Nestes offen lässt, um die Athmungs-Röhren und die Auswurf-Stoffe da hervorzuschieben. Das Thier kann später, wenn es grösser wird, sein Nest erweitern und dessen Hals verlängern, so dass die darüber liegenden Madreporen nicht einfallen können*). Die *Lima*, von deren lebhaften Bewegungen ich schon gesprochen, ist ebenfalls zuweilen Nest-Bauer, und ich möchte das Interesse des folgenden [obwohl etwas schwülstigen] Berichtes darüber durch keine Abkürzung desselben schwächen [2]). Der ehrw. David Landsborough fischte mit dem Schlepp-Netze in einer Gesellschaft von Freunden am 4. Juni 1846 in der Lamlash-Bai, und berichtete darüber: das Interessanteste, obwohl nicht Seltenste, was wir fischten, war *Lima hians* (*L. tenera*, Turt.). Ich hatte schon zuvor einige Stücke von dieser köstlichen Muschel besessen, war aber bis jetzt unbekannt mit Sitten und Lebensweise ihres Bewohners geblieben. Herr und Miss Alder hatten sie mit derselben Art Korallen zu Rothesay erhalten, so dass, als Miss Alder eine zusammenhängende Korallen-Masse in die Hand bekam, sie sagte: 'O, hier ist das *Lima*-Nest!' und als man die Masse auseinanderbog, war *Lima* in deren Mitte verborgen. Das Korallen-Nest ist merkwürdig gebaut und wohl geeignet, diesem schönen Thiere einen sicheren Aufenthalts-Ort zu gewähren. Die zerbrechliche Muschel bedeckt das Thier nicht vollständig, sondern lässt den zartesten Theil desselben, ein schön Orange-farbenes Fransen-Werk, ganz aussen. Hätte es keinen weiteren Schutz, so wäre das halb-unbedeckte Thier ein einladender Bissen für irgend einen Beute-suchenden Dorsch oder Brassen. Doch Er, der den Wind mässigt für das geschorne Lamm, lehrt auch dieses kleine Wesen, das er so zierlich gestaltet hat, merkwürdige Künste der Selbsterhaltung. Es ist nicht damit zufrieden, sich unter den losen Korallen zu verbergen, wo die erste starke Woge es frei und bloss legen könnte. Es wird ein See-Baumeister und baut sich ein Haus oder Nest. Es erkiest sich eine Korallen-Grotte zur Wohnung. Aber indem es sich diese Grotte baut, zeigt es, dass es nicht allein Maurer, sondern auch Seiler, Teppich-Weber und Stuck-Arbeiter ist. Wäre es bloss Maurer, so sollte ihm nicht leicht werden, den vielgestaltigen Korallen Zusammenhalt zu geben. Seil-Werk ist daher nöthig, um deren eckige Bruchstücke zu verbinden, und es spinnt die Seile, aber es spinnt sie als eins der Geheimnisse der Tiefe. So oder so; doch es hat

[1]) So nisten sich Crenatula und Vulsella in weiche See-Schwämme ein, die sie hinreichend gegen feindliche Angriffe bergen und durch ihre Elasticität sowohl das Öffnen der Schaale gestatten als auch mitunter zu deren festern Schliessung beitragen mögen.

*) Loud. Magaz. Nat. Hist. VI, 404. — Die Gastrochaenen machen ähnliche Flaschen-förmige Nester; s. Forbes a. Hanley Brit. Moll. I, 133.

[2]) Wie schon in Kröyers Tidskrift 1842, III, S. 582 und daraus in Isis 1842, S. 938 von Lima linguatula Sars (non Lin.) = L. Sarsi, an der Dänischen Küste und einer anderen bei Madeira lebenden Art erzählt wird. Die erste wählt sich die Klappe einer grossen Bivalve zum Hauptbestandtheil ihres Baues.

keine Hände; es beschliesst mit dem Garn, das es gesponnen, die zahlreichen Korallen-Stückchen zu durchwinden und eine Handvoll davon fest zu verbinden. Äusserlich sieht dieser Bau roh aus und ist daher besser geeignet, dem Blicke des Feindes zu entgehen oder ihn abzuhalten; aber innen ist Alles glatt und üppig; denn das feine Garn ist zu einem Teppich-Überzuge verwoben und die Zwischen-Räume sind mit feinem Schleime ausgefüllt, so dass es glatt wie Gyps-Arbeit wird, nicht unähnlich dem „Patent-Intonaco" meiner vortrefflichen und sinnigen Freunde, der Herren Marshall. Dasselbe ist jedoch nicht, wie die werthvolle Zusammensetzung dieser letzten, bestimmt Feuchtigkeit abzuhalten oder dem Feuer Trotz zu bieten, sondern, während die durchgeflochtenen Bindfäden die Korallen-Wände zusammenhalten, verbirgt das feine Teppich-Werk mit glattem und feuchtem Gypse durchmengt alle Unebenheiten, so dass nichts die zarten Anhänge des eingeschlossenen Thieres verletzen kann. Teppiche als Bedeckung der Wände war einst die stolze und kostbare Zierde königlicher Gemächer; aber so alt auch diese Kunst; unser kleiner Marine-Künstler hat keine Kenntniss von den Gobelins, oder den Arbeitern von Arras, oder von jenen in Athen, noch selbst von den frühesten Teppich-Webern des Ostens gehabt. Ich zweifle nicht daran, dass, seitdem Noah's Arche sich auf dem Ararat niedergelassen, die Vorältern dieser schönen kleinen Limen ihre Korallen-Hütten gebaut und mit wohlgewirkten Teppichen ausgekleidet haben in der friedlichen Bai von Lambash. — Wenn man das Geschöpf aus seinem Neste nimmt und in ein Gefäss mit Seewasser legt, so scheint es eines der schönsten Meeres-Thiere zu seyn, die man sehen kann. Die Schaale ist schön; das Thier darin ist schön, und das Orange-farbene Fransen-Werk ausserhalb der Schaale herum ist höchst schmuckvoll. Das Thier schwimmt mit grosser Lebhaftigkeit. Es schwimmt in der Art wie die Kamm-Muscheln. Es öffnet seine Schaale, klappt sie plötzlich wieder zu, stösst das Wasser heraus, so dass es vor- oder aufwärts getrieben wird, und wenn der so erhaltene Anstoss erschöpft ist, so wird dieselbe Bewegung wiederholt, und auf diese Art schwimmt das Thier stossweise voran. Wenn es so durch das Wasser schwimmt, so gleicht das röthliche Fransen-Werk dem Schweife eines feurigen Kometen. Die Fransen-Fäden dienen wahrscheinlich die Beute zu erfassen. Sie reissen sehr leicht ab, und merkwürdiger Weise scheinen sie noch einige Stunden lang nachher fortzuleben, indem sie sich wie manche Würmer winden" *).

Ich schliesse diesen langen Bericht mit einer Tabelle, durch deren Einsicht man sich in den Stand gesetzt finden wird, die Nachweisungen zu ordnen, die ich über den Orts-Wechsel der Weichthiere zu geben versucht habe; sie wird zugleich die Beziehungen hervorheben, welche in solcher Hinsicht zwischen den verschiedenen Ordnungen und Familien bestehen.

*) Excursions on Arran p. 319.

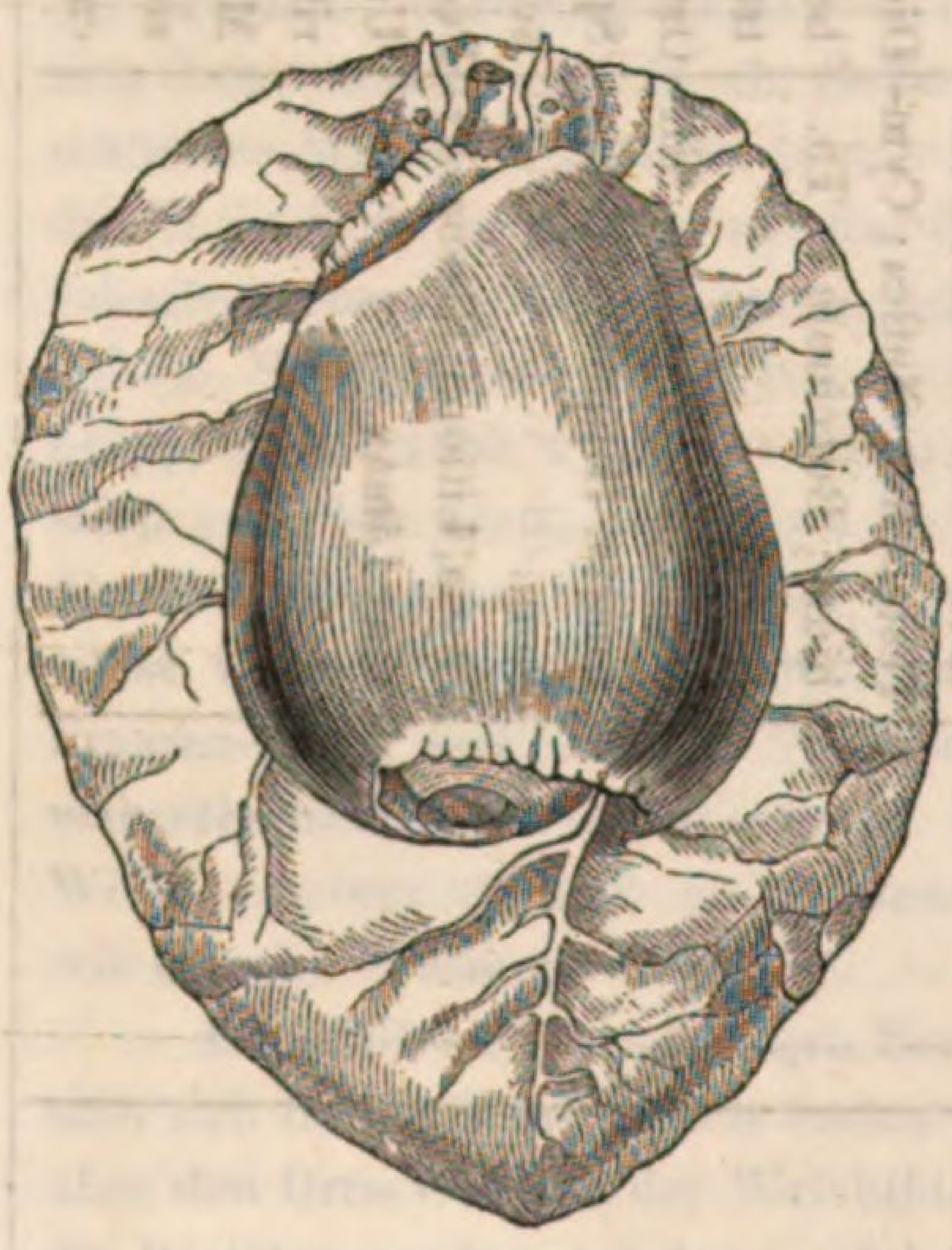
Auch die Tubicoleen Lamarck's, die Sippen Aspergillum, Teredina, Fistulana, Clavagella kann man als Nest-Bauer betrachten; von Fistulana (Gastrochaena) ist schon S. 144 die Rede gewesen.

Nach der Bewegungs-Weise.	Cephalopoda.	Pteropoda.	Gastropoda	Gemeine Bivalvia.	Brachiopoda.	Tunicata.
Schwimmer	Alle Zehnfüsser: Sepia, Loligo etc.	Alle.	Heteropoda: Pterosoma, Glaucus, Briarea.	Lima, Pecten einige Ostrea in der Jugend, Larven überhaupt.		Salpa; Pyrosoma, alle Eier und Larven.
Krabbler oder *Kriecher*	Achtfüsser: Nautilus.		Hypobranchia; Pulmonata: Helix; fast alle meerischen Genera: Litorina, Buccinum, Cypraea, Haliotis, Patella.	Die Mehrzahl der Muscheln mit zwei Ziehmuskeln und einem gebogenen ausstreckbaren Fusse.		
Schwimmer und *Krabbler* oder *Kriecher*	Achtfüsser: Argonauta, Nautilus.		Gymnobranchia meistens; Aplysia, Acera, viele kleine Strandschnecken.			
Gräber oder *Bohrer*			Testacella; Natica; Cymbium; Buccinum z. Th.	Die meisten Muscheln, insbesondre Solen, Mya, Mactra, Pholas, Teredo etc.		
Festsiedler			Vermetus, Magilus, Siliquaria, Hipponyx, Dentalium.	Ostrea, Anomia, Pedum, Spondylus; fusslose Muschelthiere.	Alle.	Ascidia; Botrillidae.
Spinner			Physa, Litiopa, Rissoa-Arten, Limax.	Pecten- u. Avicula-Arten; Unio-Arten in Nord-Amerika; Byssoarca; Lima; Mytilidae; Pinna; Byssomya; Kelliadae; Saxicavae; Aspergillum.		

XI. Wasser-führendes System der Weichthiere.

Ich bin oft betroffen gewesen von dem Unterschied der Grösse eines und desselben Weichthieres, wenn ich es ganz ausgestreckt sah, und wenn es sich in seine Schaale zurückgezogen hatte. Mag man dieses Ausdehnungs- und Zusammenziehungs-Vermögen auch nicht mit demjenigen vergleichen, welches Milton den gefallenen Geistern zuschreibt, die, als sie sich in die Raths-Halle von Pandaemonium drängten, „ihre unermesslichen Leiber in die kleinsten Formen zwängten": so ist es doch so merkwürdig, dass, wenn man es einmal beobachtet hat, man der Frage an sich selbst nach dessen Ursache und Ende nicht mehr ausweichen kann. Man kann diese Erscheinung zwar an fast jeglichem Meeres-Weichthiere beobachten; indessen haben wir an unseren nördlichen Küsten keine Art, welche sie in so auffallendem Grade zeigt, wie der *„Yet"* von Adanson (*Cymba Neptuni* Sow.), dessen vorgestreckter Fuss den ganzen Körper der Schnecke weit übertrifft (Fig. 29, verkleinert). Auch die Porzellan- und die Tonnen-Schnecken (*Cypraea*, *Dolium*) bieten Beispiele von solchem Übermaas der Ausdehnung, und bei den ersten insbesondere bilden die Breite des Fusses und die Weite der Mantel-Lappen einen grellen Gegensatz mit der engen Öffnung der Schaale*). Indessen ist die Erscheinung nicht minder sichtbar bei den Land-Bewohnern, und es genügt in dieser Beziehung an die Gestalt und Grösse der gemeinen Schnirkelschnecke (*Helix*) zu erinnern, wenn sie ausgestreckt kriecht, und man wird die Neugier angeregt fühlen zu erfahren, wie ein so breiter langer Fuss mit seinen Fühlern und Anhängen so niedlich zusammengezogen werden kann, um in der Schaale nicht nur Raum zu finden, sondern noch übrig zu haben. Ich habe auch bei den Muschel-Thieren schon darauf hingewiesen, dass der Fuss öfters

Fig. 29.



*) Von Buccinum laevigatum und B. achatinum sagt Swainson: „Diese beiden haben einen Fuss von ausserordentlicher Grösse, so dass er sich über einen Umfang dreimal so gross als die Schaale ausdehnen und diese ganz einhüllen kann." Malacology, 74. — Die Gastropoden-Sippen mit unverhältnissmässig grossem Fusse sind: Dolium, Oliva, Ancillaria, Bulliana, Harpa, Voluta, Cymbium, Ovula, Cypraea, Natica, Bulla. Eine Öffnung zum Einlass des Wassers in den Fuss sieht man auch bei Conus und Nassa, obwohl er hier verhältnissmässig klein ist. S. „Figures of Molluscous Animals, etched by Maria Emma Gray, Ist vol. London, 1842", eines der werthvollsten Werke, die ein Konchyliologe in seine Sammlung stellen kann.

so weit ausgestreckt werden kann, dass er die Schaale an Länge übertrifft. Aber auch die nackten Weichthiere besitzen dieses Vermögen, sich eine Zeitlang in veränderlichem Maasse zu vergrössern. Die Schnirkel-Schnecken sind bei feuchtem mehr, als bei trockenem Wetter angeschwollen und durchsichtig; und die See-Schnecken, Gastropoden wie Pteropoden, behalten ihre grössten Maasse nur so lange sie im Wasser sind; denn so wie man sie herausnimmt, schrumpfen sie auf etwa die Hälfte ihrer vorigen Grösse zusammen. Diese Vergrösserung ist bei vielen Arten von einer vermehrten Durchscheinendheit des Körpers begleitet, und nur in diesem Zustande können die Fühler und anderen äusseren Organe des Thieres in angemessener Weise entfaltet und ein Ortswechsel bewirkt werden.

Der Mechanismus, wodurch die Thiere diese Veränderungen ihres Umfanges bewirken, ist sinnreich und einfach. Hat man einen Becher mit einem trocknen Schwamm genau ausgefüllt, so kann man ihn über dessen Rand ansteigen und nach allen Seiten sich über ihn ausbreiten machen, indem man Wasser in den Becher giesst. Dieses Wasser macht ihn nicht schwimmen, sondern wird von ihm aufgesogen, indem es dessen Poren und Kanäle durchfliesst. Etwas Ähnliches geschieht bei mehren Weichthieren. Auch diese bestehen nämlich aus einem Systeme von Röhren und Räumen, welche hauptsächlich den Fuss in allen Richtungen durchziehen und einerseits mit der äusseren Oberfläche zusammenhängen, andrerseits in die Eingeweide-Höhle führen. Das umgebende Wasser dringt durch die Ausmündung dieses Systems in den Fuss ein, füllt ihn und die mit ihm zusammenhängenden Höhlen, dehnt folglich diese Organe aus, spannt sie, macht sie fester und geschickter zur Muskel-Thätigkeit. Will das Thier aus seiner Schaale treten oder sich nach einer andern Stelle bewegen, so lässt es das Wasser in seine Wasser-Kanäle einströmen; und will es sich wieder in die Schaale zurückziehen oder verbergen, so treibt die Zusammenziehung der Theile das Wasser durch dieselben Kanäle wieder aus dem Körper heraus.

Die Entdeckung dieser merkwürdigen Wasser-Kanäle, vor erst 30 Jahren, rührt von dem Neapolitanischen Zootomen St. delle Chiaje her*). Er fand sie in vielen beschaalten wie nackten Bauchfüssern, überzeugte sich dagegen, dass bei einigen Lungen-Schnecken des Süsswassers, wie *Limnaeus* und *Planorbis,* keine Spur davon zu entdecken seye: eine merkwürdige Ausnahme, wofür der Grund vielleicht in der verhältnissmässigen Leichtigkeit ihrer Schaale zu suchen ist, so dass sie zu ihrer Unterstützung keiner weiteren Zugabe zu ihrer inneren Muskel-Kraft mehr bedürfen. Delle Chiaje fand ähnliche Wasser-Kanäle in den Armen verschiedener Kopffüsser, welchen sie dienen, ihre Bewegungs-Organe zu verlängern und ihre Saug-Näpfe auszubreiten, bevor sie solche auf eine Fläche andrücken. Auch die muskulösen Flossen der Pteropoden werden von ähnlichen Kanälen durchzogen. Diese Entdeckung ist seitdem bestätigt durch Krohn 1839 bei den Cephalopoden selbst; und dieselben Vorrichtungen sind auch bei den Muschel-Thieren durch Baer in Königsberg**), bei vielen Ascidien wieder durch Delle

*) Anim. senza vertebre, Nap. II, 259 ff.

**) Der Fuss der Lucina ist oft doppelt so lang, als der Durchmesser des Thieres und, wenn er nicht zusammengezogen ist, oft noch viel länger. Es ist merkwürdig, dass er in seiner ganzen Länge hohl ist und seine Höhle unmittelbar mit weiter Öffnung in den Eingeweide-Raum einmündet. Forbes u. Hanl. Brit. Moll. II, 42.

Chiaje*), und vielleicht bei den Lungen-Schnecken auf dem Lande durch Kleeberg aufgefunden worden; denn hieher scheinen seine sog. Schleim-Röhrchen zu gehören**). Es mag in der That thöricht scheinen, irgend welchen Gefässen von Land-Bewohnern die Verrichtungen von Wasser-Gefässen zuzuschreiben; doch bleibt zu erwägen, dass diese Thiere nur in feuchter Atmosphäre thätig sind, wo sie dann anschwellen und durch ihre grössere Schlüpfrigkeit und Durchsichtigkeit zeigen, dass ihr Körper durch eine Flüssigkeit erfüllt und ausgedehnt seye. Ich glaube, dass sie diese Flüssigkeit aus der sie umgebenden Luft aufgenommen haben, indem deren Feuchtigkeit wahrscheinlich durch unsichtbare Poren ihrer Haut in das lockere Zellgewebe und bis in die wirklichen Blut-Gefässe des Thieres eingedrungen ist***). Nach lange anhaltender Trockne zehren die Land-Schnecken ab, ziehen

*) Die sonderbar gewimperten Arme der Brachiopoden werden durch dasselbe Mittel ausgereckt. In seiner Arbeit über Terebratula psittacea sagt Professor Owen: Der Mechanismus, mittelst dessen die Arme ausgestreckt werden, ist einfach und schön. Ihre Stämme sind nämlich hohl von Anfang bis zu Ende und werden durch eine Flüssigkeit erfüllt, welche durch die Thätigkeit der spiral geordneten Muskeln, welche die Wände des Kanals zusammensetzen, gewaltsam gegen das Ende der Arme getrieben wird, die hiedurch entfaltet und ausgestreckt werden. Transact. Zoolog. Soc. I, 150. Vgl. auch S. 155, wo Owen bemerkt, dass bei Orbicula diese Kanäle keine Verbindung mit dem Gefäss-Systeme haben.

**) Die Weichthiere der Sippen Limax, Arion, Helix und Bulimus zeigen unter dem Munde, zwischen den zwei unteren Lippen und dem Vorsprung der Fuss-Scheibe nach vorne die Ausmündung eines bisher nicht beobachtet gewesenen Kanales, welcher sich längs dem ganzen Fusse erstreckt. Diese anatomische Einrichtung ist auch bei Succinea nicht sehr verschieden, obwohl diese in ihrer inneren Beschaffenheit sich den Limnaeaceen mehr nähert. Bei dem ganz schwarzen Arion empiricorum finden wir ebenfalls eine Spur dieses Kanals in Gestalt eines weisslichen Bandes. Dieser Kanal ist nicht einfach, sondern nimmt viele kleine Kanälchen auf, die von dem muskulösen Sacke herkommen, worin die Eingeweide enthalten sind. Bei Bulimus ovatus Brug. öffnet sich eine kleine Drüse, die noch nicht beschrieben worden, in diesen Kanal; sie ist von der Grösse einer Bohne, dreilappig, gekörnelt und liegt unter der Speise-Röhre und dem unteren Nerven-Knoten des Gehirn-Ringes, so dass sie von den aus diesem Knoten entspringenden Nerven-Fäden umgeben ist. Die Vertheilungs-Weise aller dieser Röhren kann man leicht sehen, wenn man sie mit Quecksilber füllt. Kleeberg nennt sie Schleim-Röhren, war aber nicht im Stande, ihre Bestimmung und Bedeutung zu erkennen. Edinb. Journ. Nat. a. Geogr. Science II, 63.

***) „Spallanzani fand, dass Schnecken eine Menge von Wasser einsaugen können, so dass ihr Gewicht rasch zunimmt, wenn man sie in Wasser legt.

Leuchs berichtet (Naturgesch. d. Ackersch. S. 15), dass eine eingedeckelte und längere Zeit an einem wärmeren Orte aufbewahrte Weinbergs-Schnecke, Helix pomatia, von 217 Gran Gewicht durch die Wärme nicht zum Auskriechen gebracht werden konnte. Aber als sie sofort zur Hälfte mit dem Rücken in's Wasser gelegt wurde, stiess sie schon nach 5 Stunden den Deckel ab und kroch hervor. Man trocknete sie gut ab, liess sie noch 24 Stunden an einem trockenen Orte liegen und wog sie dann sammt dem abgeworfenen Deckel, wo das Gewicht 332 Gran befunden wurde, daher das Thier wenigstens 115 Gran oder 0,53 Wasser durch die Schaale eingezogen haben muss. Andere Schnecken, welche weniger warm gelegen und mithin weniger ausgetrocknet gewesen waren, zogen nur 26—35 pCt. Wasser an, ehe sie auskrochen. Eine andere eingedeckelte Schnecke nahm in einem

sich weit in die Schaale oder unter eine Bedeckung zurück und liegen da erschöpft und keiner Anstrengung fähig.

Diese Vorrichtung, um Wasser aufzusaugen und aufzubewahren, unterscheidet sich vom Kreislauf- und von jedem andern Gefäss-Systeme dadurch, dass es immer eine nach aussen geöffnete Verbindung mit der umgebenden Flüssigkeit hat; jedoch ist die Lage dieser Verbindungs-Öffnung nicht so gleichbleibend, als man vermuthen möchte. Bei einigen Bauchfüssern, wie *Cypraea*, ist es ein langer Schlitz nächst der Mitte der Fuss-Sohle; bei einigen anderen, wie *Haliotis*, sind 2—3 Poren an jedem Ende derselben; bei noch anderen, als *Doris, Aplysia, Bulla* u. s. w., zieht eine Reihe von Öffnungen rund um dessen Rand. Delle Chiaje sagt, dass, wo diese Poren vorkommen, es Öffnungen für Zulassung des Wassers sind; indessen ist bei einer grossen Menge von Thieren dieser Klasse der Fuss undurchbohrt, und bei vielen von diesen (*Turbo, Trochus, Murex**), *Purpuriferen* u. s. w.) tritt das Wasser durch eine besondere Öffnung aus dem gemeinsamen Kanale von Rectum und Gebärmutter ein. Aus diesem Kanale findet es seinen Weg durch gewisse Poren in die Hinterleibs-Höhle und fliesst aus dieser durch andere entsprechende Leitungen in die Röhren-Verästelungen im Fusse. Bei vielen Mollusken, wie bei Pteropoden und manchen Gastropoden (*Tethys*), hat man keine äussere Zuleitung entdecken können, und hier muss man annehmen, dass das Wasser durch die Haut hindurch in den Körper eingeschwitzt sey.

Um von dieser Einrichtung eine bestimmtere Vorstellung zu geben, will ich die Beschreibung entlehnen, welche Osler von *Buccinum undatum*, einer der

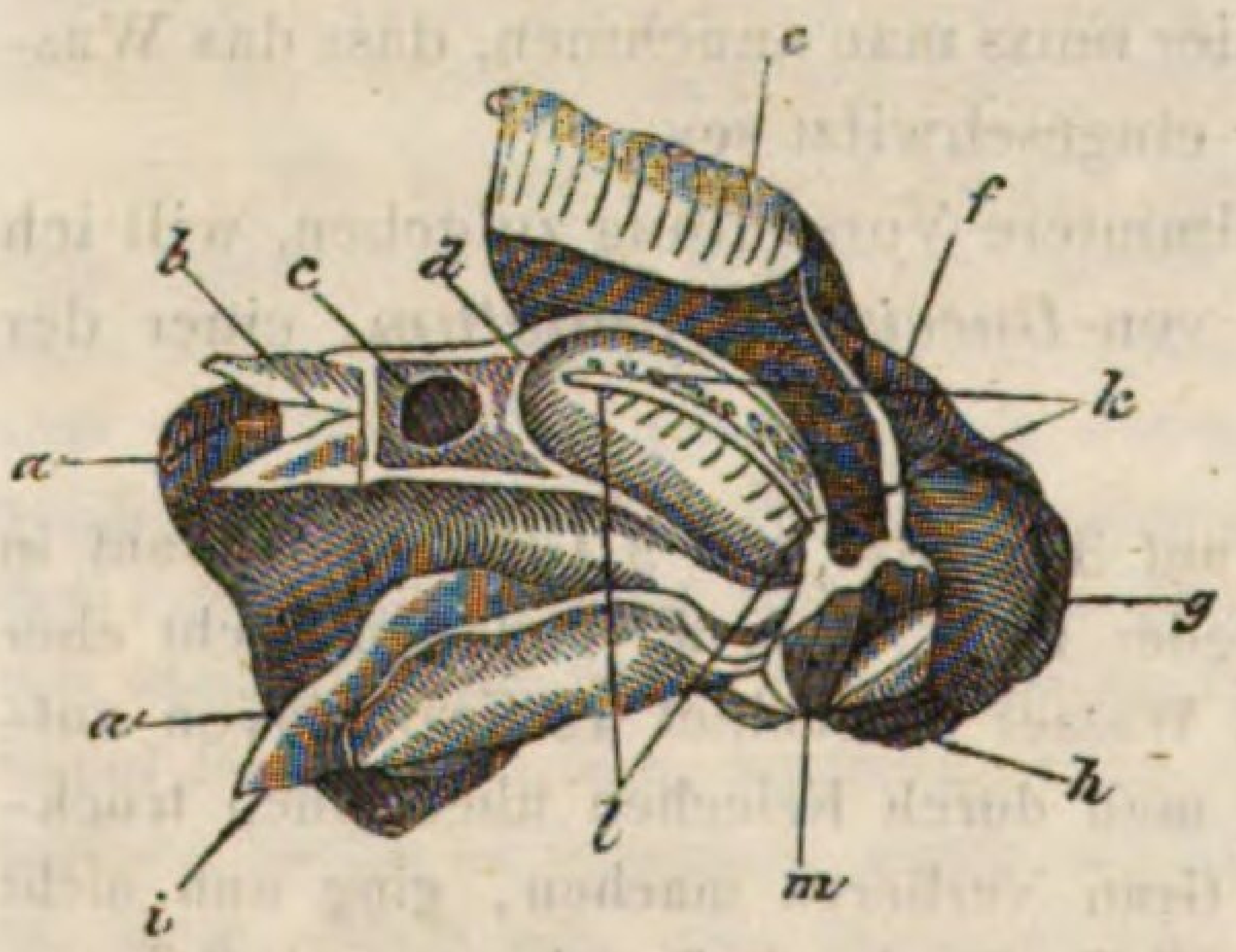
feuchten Zimmer über Nacht von 296 bis auf 305, also um 9 Gran zu, hierauf in trockener Luft binnen wenigen Tagen wieder um 7 Gran ab und war nicht eher zum Auskriechen zu bewegen, bis sie mit Wasser befeuchtet 42 Gran davon aufgenommen hatte. Eine Haus-Schnecke, die man durch Kriechen über einen trocknen Ort binnen Tag und Nacht hatte 16 Gran verlieren machen, ging nun nicht mehr aus dem Hause, bis sie, befeuchtet und in feuchte Luft gelegt, nach 2 Tagen um 16 Gran zugenommen hatte.

Jacobson hat neuerlich Versuche über das Einsauge-Vermögen der Weinbergs-Schnecke (Helix pomatia) angestellt. Eine Auflösung von blausaurem Kali, welche über die Oberfläche eines Thieres dieser Art gegossen wurde, ward rasch eingesogen und in die Blut-Masse übergeführt. Das Blut kann eine solche Menge davon aufnehmen, dass es nachher tiefblau wird, wenn man schwefelsaure Eisen-Auflösung hinzufügt. Tiedemann, Compar. Physiol. 90.

*) Am Vordertheile des Fusses der Muriciden sieht man gewisse Zellen, welches die Mündungen zahlreicher kleiner Höhlungen darunter sind, welche die innere Substanz des Fusses durchsetzen. Ausserdem liegen zwischen diesen Höhlen noch andere schlanke Röhren, die sich ebenfalls nach jenen Zellen hinwenden, durch deren Vermittlung das Ganze in sich zusammenhängt und in einander mündet. Das Wasser, welches nach dem Willen des Thieres durch den Siphon in's Innere gelangt, wird nach der unteren Fläche des Fusses geleitet in dessen Substanz und dessen Lücken, und indem es nun die Höhlungen erfüllt, schwillt der Fuss straff an; so wie es aber nöthig wird, kann durch starken Druck das Wasser gezwungen werden durch die Masse des Fusses durchzuschwitzen; oder es wird freiwillig ausgestossen, wenn die Stärke des Lebens abnimmt; der Fuss wird dann schlaff und dünne. Delle Chiaje, Anim. s. vert., Nap. II, 204.

gemeinsten Arten an der Britischen Küste, gegeben hat, und welche ihren Fuss zu einer Länge fast oder ganz so gross als die der Schnecke ausdehnen kann. „Ein Schnitt durch den Fuss zeigt, dass er aus zwei fast gleichen Theilen gebildet ist; die mächtige Muskel, welche sich vom Deckel bis zum Gewinde erstreckt, bildet die obere oder hintere Hälfte, und eine zellig-schwammige Masse das Übrige. Die untere Fläche dieses Theiles ist die Scheibe, worauf das Thier kriecht, und da sie beträchtlich länger ist, als der Muskel, so wird sie, wenn sie in die Schaale zurückgeht, auf sich selbst zurückgeschlagen; der Deckel liegt flach darauf, wenn sie ausgestreckt heraustritt. Ein Queerschnitt des Fusses in der Gegend, wo er sich mit dem Körper verbindet, zeigt vier ansehnliche Röhren, welche den schwammigen Theil durchsetzen, nahe beisammen, drei von ihnen in einer mit dem Muskel gleichlaufenden und ihn fast berührenden Linie, die vierte etwas unter der mitteln von den dreien. Mittelst einer Reihe von Queerschnitten des Fusses parallel zum Deckel kann man den Verlauf dieser Röhren verfolgen und sich überzeugen, dass sie rasch an Stärke abnehmen und bald ganz aufhören, so dass man die längste derselben nicht einmal bis zum Deckel verfolgen kann. Alle diese Röhren entspringen am vordersten Ende des Thorax aus einer stärkeren (Fig. 30)*), welcher unter

Fig. 30.



aa Der Fuss.
b Der Kopf.
c Eine Art flaches Dach über der Brust-Höhle, woran das Ende des Bohr-Rüssels noch hängt, und der zum Munde führt.
d Die Brust-Höhle.
e Der Mantel.
f Das Rectum.
g Der Magen.
h Das Herz nach unten und rechts von seiner natürlichen Lage verrückt, damit man die Öffnung der Röhre sehen kann.
i Die Athmungs-Röhre.
k Anfang der Muskeln.
l Verlauf der Röhre, durch welche der Fuss mit Wasser versehen wird,
m ihr Ende.

der Muskel-Decke dieser Höhle liegend sich rechts wendet und gerade innerhalb der Organe der Muskeln des Bohrrüssels (k), rechts und dicht an dem Ösophagus aus dem Thorax tritt. Sie endet ungefähr halbwegs zwischen dem Herzen und dem Rectum bei m, indem sie sich in eine ansehnliche Höhle öffnet, welche die Leber unter sich und die das Gewinde umhüllende Haut über sich hat. Wenn das Thier den ausgestreckten Fuss zusammenzieht, so sieht man das Wasser zwischen dem Mantel und der Schaale an der rechten Seite ausfliessen. Röhre und Höhle können mittelst eines Blas-Röhrchens, das man in eine der Röhrchen des Fusses eingesetzt hat, leicht aufgeblasen werden."

Es scheint klar genug, dass diese Einrichtung hauptsächlich zu Unterstützung des Orts-Wechsels der Weichthiere bestimmt sey. Delle Chiaje ist zwar

*) Das Thier von Buccinum undatum, wovon Theile des Gewindes und der Kiemen entfernt sind, der Mantel auf die rechte Seite geschlagen; der obere Theil des Thorax weggeschnitten, um dessen Höhlung zu zeigen, wovon der Bohr-Rüssel [boring trunk] und die Speichel-Drüse weggenommen worden sind. Philos. Trans. for 1826, pl. XIV, fig. 3.

dieser Meinung nicht, sondern scheint derselben einen näheren Zusammenhang mit der Athmung und Ernährung zugeschrieben zu haben; denn in der Einleitung zu seiner Arbeit erinnert er uns, dass das Wasser für die Weichthiere im Allgemeinen Das seye, was die Luft für die Landthiere, und erklärt die Thatsache, dass die ersten sehr lange der Nahrung entbehren können, durch die Voraussetzung, dass ihr Leben durch das in den Wasser-Röhren zurückgehaltene Wasser gefristet werde, bis dieses durch Aufsaugung oder Verdunstung verzehrt seye*). Es ist kein Zweifel, dass die in den Blut-Gefässen umlaufende Flüssigkeit, indem sie mit dem Wasser in diesen Wasser-Röhren in Berührung gebracht wird, bis zu einem gewissen Grade entkohlt werden kann; aber die Reinigung des Blutes ist doch hauptsächlich anderen Einrichtungen überwiesen, und das hier erwähnte System muss mehr als einen untergeordneten Zweck haben, da es in der That zunächst bestimmt ist, dem Körper leichtere Beweglichkeit und Ausdehnung, und den ihn bewegenden Theilen eine grössere Geschicklichkeit hiezu zu gewähren. Wenn es in seiner Schaale zusammengezogen ist, möchte man wohl ein Thier vermuthen, das sich darin verbergen könne, aber zu klein und schwach seye, um eine Bürde, grösser und schwerer als es selbst, davonzutragen, und das bei solcher Sicherung besser fahre, als bei einer Erleichterung von solcher Wasser-Last und Hemmniss aller seiner Schritte. Ich besitze in meiner Sammlung ein schönes Exemplar der Schaale von *Cassis tuberosa*, welche volle 10 Zoll Länge und über 8 Zoll Breite misst; ein *Strombus gigas* ist fast einen Fuss lang. Das Gewicht des ersten ist 4 Pfund 4 Loth, das des letzten 4 Pfund 18 Loth, und doch kriecht die Schnecke unter diesem Gewichte mit anscheinender Leichtigkeit. Auch ist man jetzt, wenn man das Thier in Bewegung sieht, darüber nicht sehr betroffen, indem das anscheinende Missverhältniss zwischen der einschliessenden Schaale und dem eingeschlossenen Thiere verschwunden ist. Tritt das Thier aus seiner Schaale hervor, so ist es sichtlich gewachsen, es hat eine anpassendere Grösse und eine stattlichere Gestalt angenommen. Sein Körper ist plötzlich gewölbt und elastisch geworden, die Haut und die äusseren Organe sind gespannt und entfaltet, der Fuss hat an Länge und Breite zugenommen und mit der nöthigen Straffheit die Fähigkeit erlangt sich zu richten, zu krümmen und in hohem Grade seine Gestalt zu verändern, wie es die Oberfläche des betretenen Weges erheischen mag. So ist es bei fast allen Kopf-Weichthieren; und auch bei den Muschel-Thieren wird der Fuss durch eine ähnliche Anordnung von Wasser-Röhren zu jeder den Ortswechsel bedingenden Thätigkeit und insbesondere zum Grab-Geschäfte befähigt; denn wäre der Fuss nicht so gebildet, dass er eine das Maass der Schaale übertreffende Vergrösserung zuliesse, so könnte er, das liegt klar zu Tage, keine zur Aufnahme der letzten hinreichend grosse Höhle ausbohren. Und eben so verhält es sich auch mit vielen Bauchfüssern, welche sich in den Sand eingraben, um Nahrung zu suchen. Die Kinkhorn-Schnecken und meisten fleischfressenden Mollusken besitzen diese von dem vorhin beschriebenen Wasserröhren-Systeme bedingte Geschicklichkeit; und man muss bemerken, dass nach der Art, wie die Schaale mittelst des grossen Rückziehmuskels an den Kör-

*) Van Beneden, mit welchem Milne-Edwards übereinstimmt, nimmt an, dass das umgebende Wasser durch diese Röhren unmittelbaren Zutritt in die Blut-Gefässe finde. Ann. sc. nat. 1845, III, 277.

per des Thieres befestigt ist, diese immer in der Haltung in die Grube hinabgezogen wird, dass der Siphonal-Ausschnitt der Mündung oben und das Thier, auch wenn es vollständig versenkt ist, noch durch seine Athem-Röhre mit dem Wasser in freier Verbindung bleibt.

In d'Urville's Reise (S. 611) wird eine sonderbare Erscheinung bei *Buccinum harpa* (*Harpa ventricosa*) berichtet, welche auf diesem Wassergefäss-System beruhet. Der sehr grosse Fuss ist gleichsam in 2 Theile getheilt, deren hinterer viel kleinerer mit dem vorderen wie durch einen Hals zusammenhängt. Beunruhigt man nun das Thier, so macht es einige Zusammenziehungen und wirft das hintere Viertheil seines Fusses ab, das sich noch einige Augenblicke bewegt, während das Thier selbst sich nicht ganz wohl zu befinden scheint und einige Zeit zurückgezogen bleibt. Die queere Trennungs-Linie ist nicht ganz gerade, sondern bildet in ihrer Mitte einen nach vorn gerichteten Winkel; übrigens ist nirgends eine gewaltsame Zerreissung sichtbar, sondern nur eine Abschnürung. Es läuft nämlich queer durch den Fuss ein grosser Wassergang, wodurch diese Stelle schwächer wird und bei starker Zusammenziehung sich trennt. Unter 50 Thieren ist diese Trennung bei 40 beobachtet worden. Von dem Wasser-Gange aus laufen die Fasern nach der Länge, und hinter demselben ist die Substanz speckartig. Der verlorene Theil ersetzt sich ungeachtet seiner Grösse bald wieder, ist aber im Anfang weicher und bleicher [1]). Etwas Ähnliches hat man bei *Doris* beobachtet.

XII. Nerven-System und Sinnes-Werkzeuge.

„Bei vollkommener Gesundheit des Körpers und seiner Lebens-Geister," sagt Dr. Paley, „fühlen wir in uns selbst ein Wohlbehagen, unabhängig von jeder äusserlichen Annehmlichkeit, von welchem wir uns keine Rechenschaft geben können. Es ist Diess ein Genuss, welchen die Gottheit mit dem Leben verbunden hat, und der wahrscheinlich in hohem Grade zu der Glückseligkeit der Kinder und der unvernünftigen Thiere, insbesondere von den unteren und festsitzenden Klassen, als Austern, Ufer-Schnecken u. a. mit beiträgt, bei welchen ich manchmal nicht im Stand gewesen bin, eine Vergnügung zu entdecken" *). Es ist viel Wahres in diesen

[1]) In Ermangelung der Quelle entnehmen wir diese Notiz aus Oken's Allgem. Naturgesch. V, 477.

*) Moral philos. I, chap. 6. — Wir können nicht Kenntniss nehmen von der Thätigkeit der in ihren Schaalen verschlossenen Muschelthiere; doch war ein ausgezeichneter Philosoph so vollkommen von ihrer behaglichen Glückseligkeit überzeugt, dass er die mit ihren Überresten erfüllten Kalk-Berge „Denkmäler des Glückes vergangener Zeiten" nennt. Bakewell's Geology p. xxx. Auch Turner's Sacr. Hist. I, 204. — Diese Ansicht ist eine befriedigende und, wie ich glaube, richtige, obwohl Virey dagegen sagt: „Die Mollusken sind die Armen und die Mühseligen unter den Wesen der Schöpfung; sie scheinen das Mitleid der anderen anzuflehen." Chenu Leçons élém. 22.

Bemerkungen des grossen Moralisten; doch aber sind die Genüsse selbst der Austern nicht so wenig und einförmig, als man beim ersten Anblick glauben möchte. Unter den zahllosen glücklichen Geschöpfen, welche unsere Welt erfüllen, nehmen, es ist wahr, die Weichthiere und insbesondere die hülfelosesten unter ihnen, die Ascidien, keine vorragende Stelle ein; doch verderben sie dieses Schauspiel auch nicht durch ihre Entbehrungen. Die Anwendung eines jeden natürlichen Vermögens, womit ihr Schöpfer sie beschenkt hat, bringt so viel Vergnügen und Genuss, als ihre Organisation zulässt [1]), mit sich: in der leichten Bewegung des Wassers, das sie umfliesst, in dem Wechsel seiner Wärme, in dem Ergreifen ihrer Beute, in dem Einziehen und Ausstossen der zum Athmen nöthigen Flüssigkeit u. s. w. finden sie sowohl Arbeit als Vergnügen; und zur angemessenen Jahres-Zeit empfinden Liebe selbst diese wässerigen Temperamente, „wenn eisige Busen fühlen ein geheimes Feuer."

Doch sind wir zweifelsohne aus der allgemeinen Unbehülflichkeit und Stumpfheit dieser Thiere zu folgern geneigt, dass die Empfindungen und Leidenschaften der Weichthiere nur kalter und niederer Art seyn können, eine Folgerung, die vielleicht durch die Beschaffenheit des Nerven-Systems bestätigt wird, welches einigermassen dem sympathischen Nerven-Systeme höherer Klassen entsprechend gebildet ist. Diese Folgerung könnte indessen irrig seyn; gewisser ist, dass ihre Organisation nicht gemacht ist zur Erzeugung dieser überraschenden Instinkte, zwischen welchen und den Handlungen der Vernunft und Überlegung bei den Insekten die Grenze so dunkel und zweifelhaft wird. Die Naturtriebe der Weichthiere scheinen in der That fast gänzlich beschränkt auf einige einfache Kunstgriffe zu ihrer Selbsterhaltung. Wenn die Ascidien in Gefahr sind, schleudern sie das in ihrer weiten Kiemen-Höhle enthaltene Wasser mit Gewalt von sich und vertreiben ihre schwachen Feinde; manche grabende Muschel-Thiere bedienen sich des nämlichen Mittels, indem sie zugleich tiefer in ihre Höhlen einsinken; die Dintenfische trüben das sie umgebende Wasser durch Entfernung ihrer Dinteartigen Flüssigkeit, um sich unsichtbar zu machen, sobald ein Feind sich nahet. Die nackten Bauchfüsser schrumpfen in sich selbst zusammen und ziehen jeden Fühlfaden und Vorsprung ein, wenn eine plötzliche Gefahr über sie kommt, während die beschaalten sich rasch in ihre Feste zurückziehen *), eine oder zwei ausgenommen, welche wie *Helicolimax Lamarcki* und *Nanina*, deren Haus zu klein für ihren ganzen Körper ist, sich mit vermehrter Eile zu flüchten suchen. Allerdings findet da noch mancherlei Abstufung in der Wachsamkeit und Vorsicht statt, indem einige, wenn sie auf ihrem Wege berührt werden, nur augenblicklich innehalten und die Störung kaum beachten, während die meisten dagegen so empfindlich sind, dass sie sich schon bei der leichtesten Veranlassung in ihre Sicher-

[1]) Das drücken so kurz als vollkommen die Worte: „Wollust ward dem Wurm gegeben, und der Seraph steht vor Gott!" des Schwäbischen Dichters aus.

*) Narr: Kannst Du mir sagen, wie die Auster ihre Schaale macht? — Lear: Nein. — Narr: Ich auch nicht; aber ich weiss, warum die Schnecke ein Haus hat. — Lear: Warum? — Narr: Nur, um ihren Kopf hineinzustecken, nicht um's an ihre Tochter zu verschenken und ihre Hörner ohne Futteral zu lassen. Shaksp. König Lear, 1. Akt, 5. Scene.

heit zurückziehen und sich lange nicht mehr aus ihrem Verstecke hervorwagen*). Zu diesen gewöhnlichen Hülfsmitteln fügen einige Arten noch den Schutz bei, welchen ihnen eine Verkleidung durch fremde Stoffe gewähren kann. So überziehen einige wenige Tunicaten ihre äussere Haut mit einer Hülle von Sand und Kies und werden hiedurch ununterscheidbar von dem umgebenden Grunde**). *Gastrochaena* verbirgt sich in einer Scheide von zusammengekittetem Sande, und die Träger-Schnecken, *Phorus,* befestigen an die äussere Fläche ihrer Schaale, so wie sie grösser wird, Steinchen, Schaalen- und Korallen-Trümmer und andere See-Körper, daher man eine Art den Konchyliologen und eine andere den Mineralogen genannt hat. Einige Species jedoch besitzen dieses Kleid nur in der ersten Zeit ihres Lebens, andere für ihre ganze Lebens-Dauer***).

Auf eine etwas ähnliche Weise versehen sich verschiedene Land-Schnecken mit einer äusseren Hülle von fremden Körpern, entsprechend der Lage, worin eine jede sich befindet, so dass es schwer wird, sie zu entdecken. So bedeckt sich die *Pupa avena* Drpd., wenn sie an Felsen wohnt, mit einer dünnen Schicht weissen Staubes, während sie am Boden dieselbe ersetzt durch eine von gelblicher oder graulicher Erde. Nach Draparnaud hat die grössere Zahl der Pupen und Clausilien eine ähnliche Gewohnheit †). Von *Bulimus obscurus* (Fig. 32), sagt Sheppard:

Fig. 32.



Wenn er sich auf einem mit Flechten bedeckten Baum-Stamme aufhält, ist seine Oberhaut so beschaffen, dass er wie ein kleiner mit solchen Flechten bedeckter Ast-Knoten aussieht. Auf einem glatten Baume, aus dessen Rinde kleine sitzende Knospen hervortreten, wie Diess oft der Fall, sieht er wie eine von diesen aus; und an einer trocknen Wand oder dem Untertheile eines mit Erde bespritzten Stammes hat er das Ansehen eines kleinen ungestalteten spitzen Bröckchens Koth ††). Diess

*) Das sonderbarste Beispiel von Instinkt-Thätigkeit eines Mollusks ist vielleicht das von Lister an der grossen Weinbergs-Schnecke, Helix pomatia, beobachtete, wovon er erzählt: Anfangs Juni sah ich ein ganz sonderbares Verhalten der sog. Pomatia Gesneri in den Dornen-Hecken zu Ashstead bei Epsom [juxta Epsam]. Viele derselben waren nämlich an Schlehendorn-Sträuchern, Prunus spinosa, in die Höhe gekrochen und hatten sich auf die Spitzen der längsten, bis einen Zoll erreichenden Dornen gesetzt, so dass es aussah, als wären sie mitten durch den Körper gespiesst. Bei näherer Betrachtung aber fand ich die Spitze zwar mitten in den Fuss eingedrungen, aber mit der Sohle zugleich, welche unverletzt war, und der einzige Zweck davon konnte nur der seyn, sich gegen das Ungestüm der Winde zu befestigen; andere Ursachen kann ich nicht finden. Conchyl. Bivalv. exert. Anat. tert. auct. p. XVII.

**) Von Ascidia conchilega schreibt Bruguière: „Ihre Oberfläche ist rauh und dünn bedeckt mit langen Haaren, welche man aber nicht leicht zu sehen bekommt, weil das Thier die eigenthümliche Fähigkeit besitzt, sich eine äussere Hülle von Schaalen-Stücken, Geschieben u. a. thierischen und pflanzlichen Resten, die es in seiner Nähe findet, zu fertigen; diese werden so an den Körper befestigt, dass sie nicht leicht weggerissen werden können; es scheint aber, dass das Thier selbst sie wieder entfernen kann, wenn es zu seiner Sicherheit nothwendig ist. Encycl. méth., Vers, I, 148; Kirby, Bridgewater Treatise I, 229.

***) Gray Syn. Brit. Mus. 1842, p. 64.

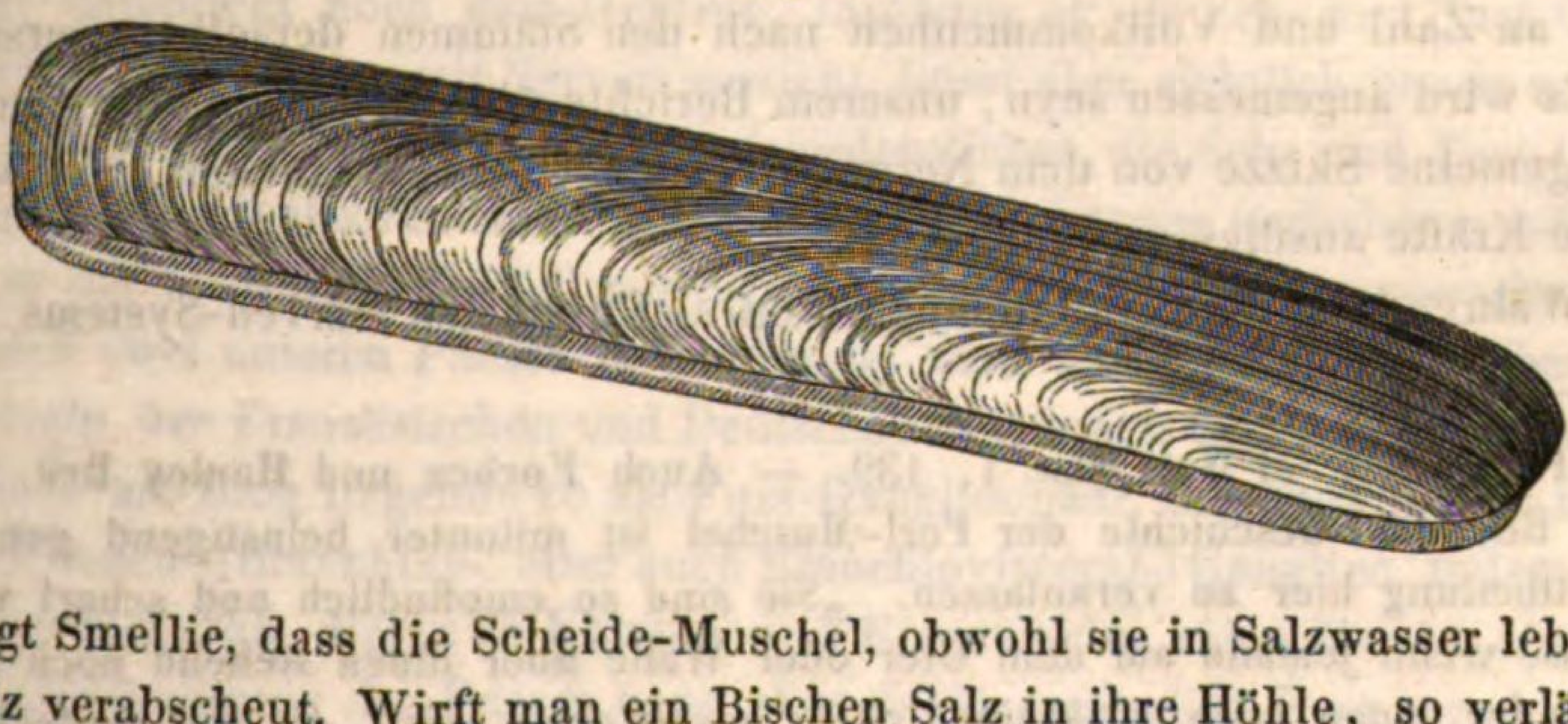
†) Moll. terr. et fluv. de la France 17.

††) Linn. Trans. XIV, 116. — Nach Jeffreys hat Pupa secale denselben Naturtrieb, so lange sie jung ist; „Diess scheint eine vorläufige Schutzwaffe für das Thier

ist ein interessanter Übergang in der Lebens-Geschichte dieses Thieres, welcher zwar nicht höheren Scharfsinn und Einsicht von Seiten desselben beweist, aber wohl die Vorsorge seines wohlthätigen Schöpfers beleuchtet, der ihm den Naturtrieb verliehen hat, Diess um eines Zweckes willen zu thun, welcher ihm selbst gänzlich unbekannt bleibt. Es ist immer dasselbe unfehlbare und unveränderliche Prinzip, das — ähnlich jenem höheren Lichte, das man vor Zeiten solchen Menschen verliehen glaubte, denen das Licht des Verstandes erloschen ist — die Pholade in ihren Beschäftigungen leitet, die Mies-Muschel an den Fels ankert und alle übrigen ihre eigenen Erfindungen lehrt.

Ich weiss, dass einige Naturforscher so weit gegangen sind zu sagen, die Weichthiere scheinen bei gewissen Verrichtungen durch Einsicht und Vorbedacht geleitet zu werden und „fähig zu seyn aus der Erfahrung einige Kenntniss zu schöpfen“. Die eben angeführten Thatsachen bestätigen einen solchen Schluss nicht, welcher mir vielmehr im Widerspruch mit der Bildung ihres Nerven-Systems zu seyn scheint, während die zu seinen Gunsten angeführten Belege wenig zahlreich und zweifelhaft oder einer andern Erklärung fähig sind. Wenn die *Mya byssifera* von Otto Fabricius, dem trefflichen Verfasser der Grönländischen Naturgeschichte, frei und unbedeckt ist, so befestigt sie sich mittelst eines Byssus, während sie zwischen Steinen und Milleporen solche Vorsicht nicht anwendet *), indem solche nun sicherer geborgen ist. Man erzählt uns, dass Austern, welche man von Stellen nimmt, welche beständig vom Wasser bedeckt sind, aus Mangel an Erfahrung ihre Schaalen öffnen, ihr Wasser verlieren und in wenigen Tagen sterben; während sie an ähnlichen aber höher gelegenen Orten bei niederer See zuweilen trocken zu liegen kommen, wo sie dann die Wirkung der Sonnen-Strahlen oder der kälteren Luft empfinden oder vielleicht Angriffe von Feinden gewärtigen, in dessen Folge sie die Schaalen bis zur Wiederkehr der Fluth geschlossen erhalten **). Die Scheide-Muschel, Fig. 31, ist empfindlicher und behutsamer. Es ist merkwür-

Fig. 31.



dig, sagt Smellie, dass die Scheide-Muschel, obwohl sie in Salzwasser lebt, doch das Salz verabscheut. Wirft man ein Bischen Salz in ihre Höhle, so verlässt das

zu seyn, bis die Zähne an der Mündung der Schaale ausgebildet sind, um diese hinreichend zu verschliessen, wornach sich das Thier selbst von seiner Hülle befreit, indem es seine Schaale an anderen Körpern reibt. Es ist Diess eine von den vielen und manchfaltigen Natur-Einrichtungen, die wir nicht genug bewundern können. Linn. Trans. XVI, 356.

*) Fauna Groenland. 409.

**) Bingley's Animal Biography III, 564.

Thier augenblicklich seine Wohnung. Es ist aber noch merkwürdiger, dass, wenn man das Thier mit der Hand berührt und es sich dann in seine Zelle zurückziehen lässt, man nunmehr so viel Salz als man will darüber streuen kann, es wird nicht wieder zum Vorschein kommen. Hat man aber das Thier beim Aufstreuen des Salzes nicht berührt, so kann man durch dieses Mittel es so oft als man Lust hat, wieder an die Oberfläche kommen machen; die Fischer wenden diese List oft an. Diess Verhalten zeigt mehr Verstand und Erinnerung an, als man naturgemäss von einem Muschel-Thiere erwarten sollte*). Ich denke jedoch, dass es Diess nicht anzeigt; denn es kann nichts mehr mit Sicherheit daraus gefolgert werden, als dass das Thier durch etwas rauhe Behandlung eine unangenehme Empfindung gehabt hat, welche nun eine Zeit lang zu dessen Sicherheit nachwirkt, und entsprechende Thatsachen nehmen wir überall wahr. Alle sind Folgen eines blinden Naturtriebes oder Instinktes. Einsicht und Verstand, Vorbedacht und Gedächtniss sind verbunden mit und in gewissem Grade abhängig von einem Nerven-Systeme mit centralem Gehirne; Instinkt aber wirkt ohne solche Einrichtung und lässt sogar mit deren Zunahme nach. Daher verbirgt sich die Nerven-lose [?] Ascidie unter fremden Stoffen ebensowohl, als es der mit Nerven versehene Bauchfüsser thut; und die List und Vorsorge des Kopffüssers ist nicht grösser, als die der Scheide-Muschel.

Die Glückseligkeit der Weichthiere ist also von dem Besitze des Lebens und der Ausübung seiner Funktionen abhängig; und wenn wir demnach auch ihre Vergnügungen nur gering anschlagen können, so müssen wir uns erinnern, dass auch ihre Mühen und Leiden verhältnissmässig nur klein sind. Ihre Tage fliessen dahin in einem gleichförmigen Strome des Friedens; da ist keine Leidenschaft zu streiten, keine fehlgeschlagene Hoffnung, um verdriesslich zu werden; da ist reichlich gesorgt von Ihm, der für Alles sorgt; und sie haben sich nicht zu kümmern für den andern Tag, und wenn ein Unglück sie betrifft, so ist das Unglück unvorgesehen und nicht voraus gefürchtet. Aber viele Thiere dieser Klasse haben noch andere Mittel der Vergnügung in den Sinnes-Organen, womit sie versehen sind, und welche an Zahl und Vollkommenheit nach den Stämmen derselben verschieden sind. Es wird angemessen seyn, unserem Berichte über dieselben eine ganz kurze und allgemeine Skizze von dem Nerven-Systeme vorauszuschicken, von welchem alle ihre Kräfte ausfliessen.

Während die Säugethiere einen Central-Punkt des Nerven-Systems im Ge-

*) Philosophy of Nat. Hist. I, 139. — Auch Forbes und Hanley Brit. Moll. I, 244. — Boethius' Geschichte der Perl-Muschel ist mitunter belustigend genug, um eine Mittheilung hier zu veranlassen. „Sie sind so empfindlich und scharf von Gehör, dass, wenn jemand auf dem Ufer oder Walle über ihnen stehend noch so leise spricht oder einen noch so kleinen Stein in's Wasser wirft, sie ihn entdecken und sich nach der Tiefe hin davon machen ohne in der nächsten Zeit wieder zu kommen. Zweifelsohne besitzen sie von Natur eine grosse Sorgfalt für ihre Wohnungen, indem ihnen nicht unbekannt ist, welch hohen Werth wir sterbliche Menschen auf sie legen; daher auch der Fischer, sobald er sie ergreift, ihre Schaalen zusammenbindet, damit sie sich nicht öffnen und die Perlen hinausschleudern können, um derentwillen sie sich verfolgt wissen". S. 15. — Roberts ahmt fast dem Boethius nach, wo er einige ansprechende Eigenthümlichkeiten in der Lebens-Weise der Patellen auseinandersetzt. Ann. Mag. Nat. Hist. XIX, 70.

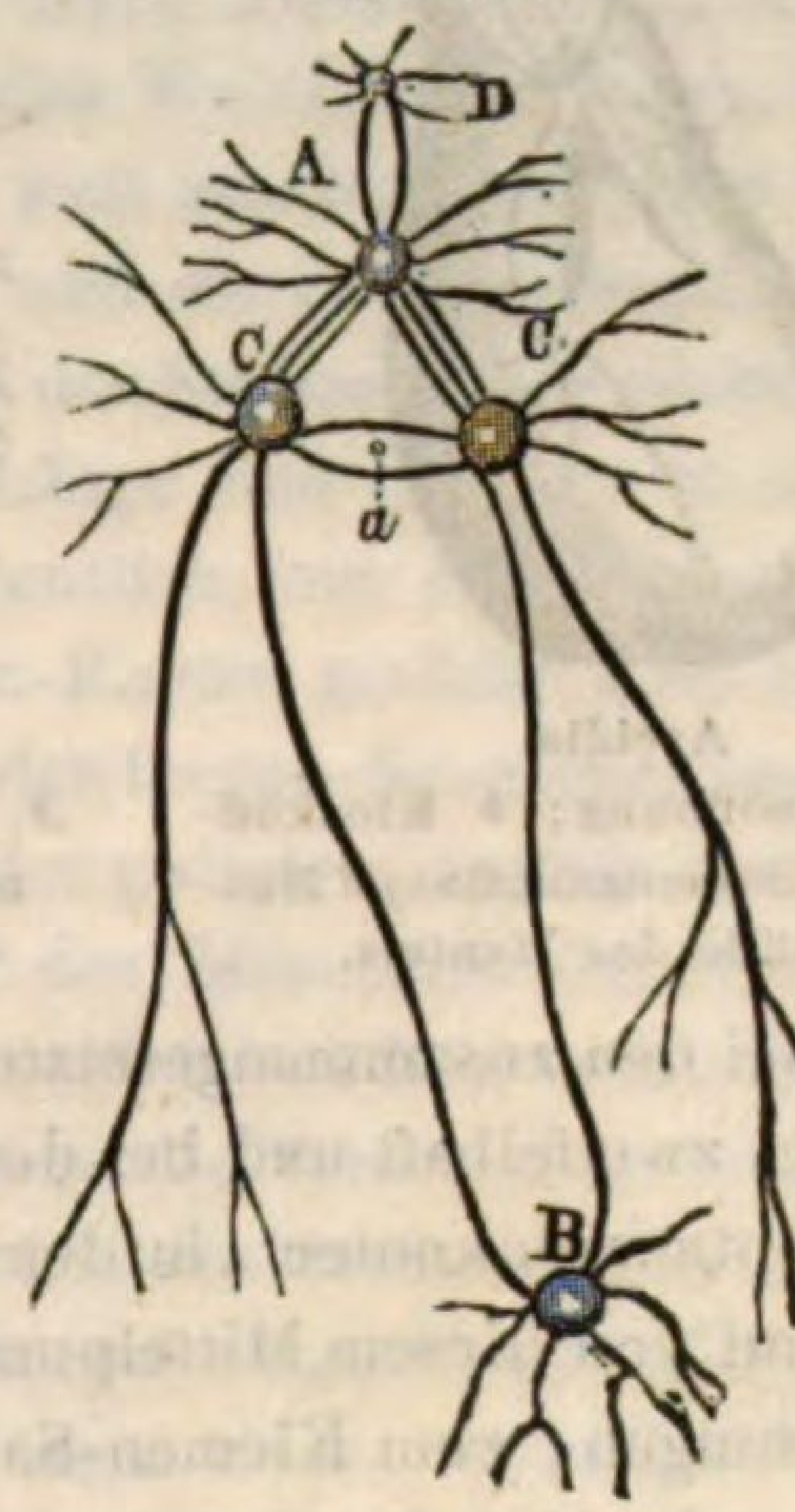
hirne besitzen, das sich in das Rückenmark verlängert; während die Kerbthiere nur noch eine Central-Linie des Nerven-Systems, das Bauchmark mit seiner Ganglien-Reihe haben, über welche die Ganglien des ganz am vordern Ende gelegenen Schlund-Ringes an Stärke vorherrschen; während bei den Strahlenthieren vom Schlund-Ringe mit oder ohne Nerven-Knoten fünf einander gleiche Nervenfäden ausstrahlen, besteht der Schlund-Ring der Weichthiere, dessen Lage im Allgemeinen und bei *Helix* insbesondere unsre Fig. 32 a versinn-

Fig. 32 a.



Schlund-Ring von Natica heros.

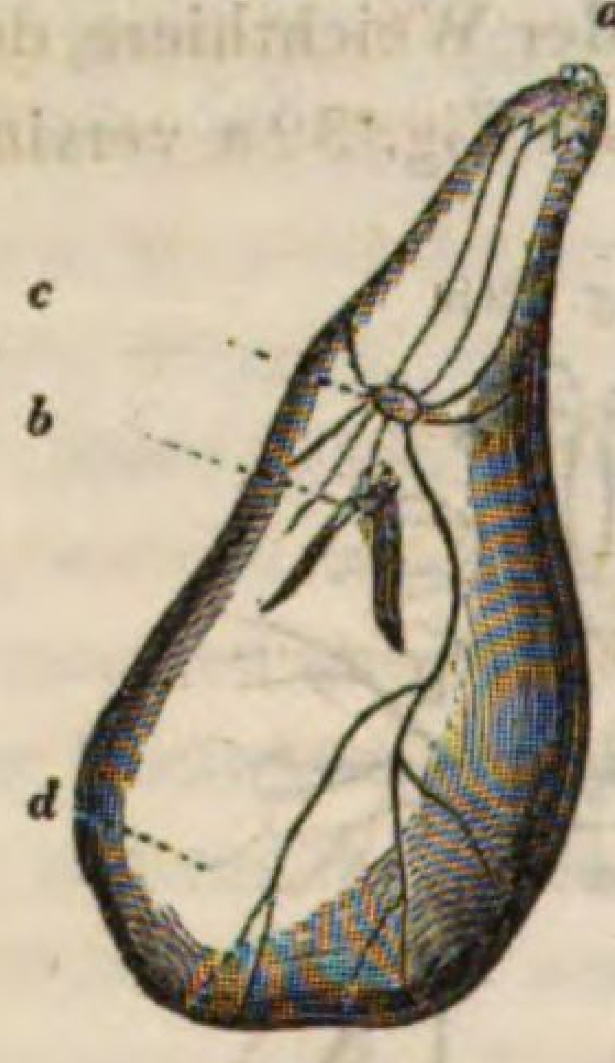
Fig. 32 b.



lichen mag, dessen Einzelnheiten aber besser aus der Darstellung des Nerven-Systems der *Aplysia,* Fig. 32 b, erhellen, fast immer aus drei Paaren unmittelbar aneinanderliegender oder entfernter und durch sogenannte Commissuren nach Länge und Queere verbundener Nerven-Knoten, welche Nerven aussenden, die aber weder wie bei den Strahlenthieren einander gleich sind an Grösse und Funktion, noch wie bei den Kerbthieren irgendwo in eine vorherrschende Mittellinie oder Achse des Nerven-Systemes fortsetzen. Das vordere über dem Schlunde a gelegene Paar A, oft auch Kopf- oder Oberschlund-Ganglien genannt, entspricht noch dem Gehirne, insoferne es die Seh- und Tast-Organe und Fress-Werkzeuge mit Nerven versieht, büsst aber sichtlich immer mehr an dieser Bedeutung ein, wie der Kopf undeutlicher, die Seh- und Tast-Organe weniger und unvollkommener und die Fress-Werkzeuge einfacher werden, so dass es bei *Chiton* (Fig. 32 d) mit den Augen und Fühlern ganz verschwindet. Von den zwei unteren Paaren unterscheidet man nach der gewöhnlichen Terminologie der Französischen und Deutschen Anatomen das vordere oder mehr auswärts am Ring liegende cc als Fuss-Ganglienpaar, das innere oder hintere B als Kiemen- (Branchial-, oder auch Branchiovisceral-) Ganglien, indem jenes zu Fuss und Ohr, dieses zu Kiemen und Eingeweiden seine Nerven absendet. Mit Verkümmerung des Fusses kann aber das Fussganglien-Paar verschwinden (*Tunicata, Brachiopoda, Ostrea* etc.); mit Verwachsung der Kiemen (*Ostrea, Cardium, Unio, Anomia, Venus, Pholas, Teredo, Solen, Mya, Mactra*) verschmelzen beide Kiemen-Ganglien in eines, und sie bleiben getrennt, wenn es die Kiemen bleiben (*Mytilus, Modiola, Pecten*). Diese Nerven können in ihrem Verlaufe zwar noch mitunter auf's Neue zu Ganglien anschwellen, aber nie mehr sich auf der Mittellinie des Bauches oder Rückens von den Seiten her aneinanderlegen. Ausserdem ist ein Eingeweide-Nervensystem vorhanden,

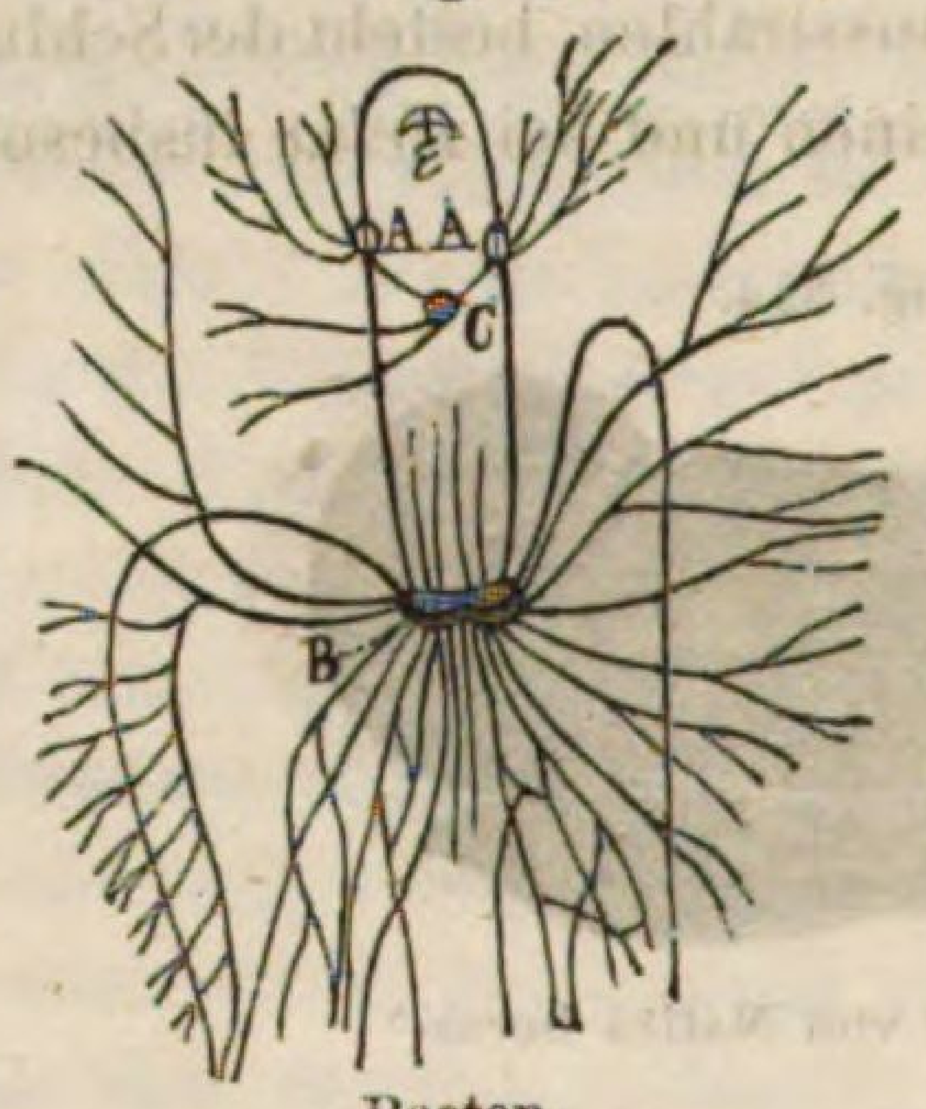
dessen Ganglien aber nach Blanchard nicht wie bei den Kerbthieren über, sondern unter dem Nahrungs-Kanale liegen, bei den Acephalen und Tunicaten jedoch bereits sehr undeutlich werden. Gehen wir nun zu den einzelnen Klassen über [1]).

Fig. 32 c.



Ascidia.
a Kiemenöffnung; b Kloaköffnung; c Kiemenganglion; d Muskelhülle des Mantels.

Fig. 32 d.



Pecten.
A, A Oberschlundganglien; B Kiemenganglien; C Fussganglion; E Lage der Mundöffnung.

Fig. 32 e.



Chiton.

Bei den zusammengesetzten Tunicaten ist das Vorhandenseyn eines Nerven-Systemes zweifelhaft und bei den Ascidien nur schwach angedeutet [2]). Hier liegt der Hauptnervenknoten „in dem Raume zwischen den zwei Öffnungen des Mantels", und von diesem Mittelpunkte aus werden Nerven-Zweige abgesendet zu diesen Öffnungen, zum Kiemen-Sack und zu den Verdauungs-Organen. — Bei den Brachiopoden ist das System nicht mehr als bei den Ascidien entwickelt und in einigen Geschlechtern nur sehr schwach angedeutet. — Bei den eigentlichen Mollusken [Muscheln und Schnecken] besteht das System aus mehren paarigen Nerven-Knoten, welche durch Nerven-Fäden mit einander verbunden sind. Das erste, gewöhnlich Gehirn-Knoten genannte und als Analogon des Gehirnes der höheren Thiere betrachtete Paar *) liegt an der Rückenseite vor und über dem Schlunde und wird durch zwei Fäden mit dem zweiten Paar, welches auch oft das der Abdominal-Nervenknoten genannt wird, verbunden, welche weiter hinten und auf der entgegenge-

[1]) R. Garner hat eine Abhandlung über das Nerven-System der Kopf-Mollusken geliefert in Transact. of the Linn. Soc. of London 1837, 485 ff. t. 24—27, insbesondere von Janthina, Paludina, Turbo, Neritina, Planorbis, Carocolla, Bulimus, Natica, Buccinum, Purpura, Mitra, Columbella, Oliva, Sepia, woraus Troschel in Wiegmann's Archiv 1837, II, 266—268 die Hauptergebnisse mittheilt. Eine ebenfalls allgemeine Arbeit über das Nerven-System der Muscheln gaben Garner wieder in seiner Anatomie der Lamellibranchier (Lond. a. Edinb. Philos. Mag. 1836, IX, 224—227 und hauptsächlich in Zool. Transact. 1838, II, 87—102, pl. 18—20, woraus Isis 1838, S. 820—831); Duvernoy in Compt. rendus 1844 XIX, 1132, 1845 XX, 482, und Blanchard das. XX, 496, Froriep's N. Notitz. XXXIV, 225, und ausführlicher in Ann. sc. nat. c. III, 321 ff. 1. Taf., woraus einige Resultate in Wiegm. Arch. 1846 II, 437—438. Vom Nerven-Halsbande einiger Mollusken handelte auch Berthold in Müller's Archiv 1835, p. 378—385, t. 8.

[2]) Bei Salpa ist das Nerven-System nachgewiesen worden von Milne-Edwards, vgl. l'Instit. 1840, VIII, 95.

*) Mit Unrecht, wie ich glaube; denn die Nerven, welche aus dem Gehirne entspringen, sagt Cuvier, „vertheilen sich viel mehr wie die des organischen Lebens oder der sympathische Nerv, als wie die Cerebrospinal-Nerven der Wirbelthiere." Hist. sc. nat. III, 60.) — Serres läugnet, dass die Weichthiere ein Gehirn haben.

setzten Seite des Schlundes liegen, so dass dieser mit einem Ringe paariger Ganglien umgeben ist. Das dritte Knoten-Paar ist gewöhnlich minder entwickelt als die anderen und findet sich unter dem vordern Ende der Speise-Röhre; es steht mit den Gehirn-Knoten durch zwei Fäden in Verbindung, welche einen dem schon erwähnten ähnlichen Ring bilden; Diess sind die Lippen-Ganglien. Sie fehlen in einigen Sippen, während bei anderen der nämlichen Ordnung sogar noch überzählige Knoten gefunden werden. Aber diese Verschiedenheiten in der Zusammensetzung des Nerven-Systems hängen gewöhnlich von dem Grade der Entwicklung der bereits erwähnten Mittelpunkte und deren Annäherung zu einander ab. So liegen bei einigen tief in der Reihe stehenden Weichthieren, wie bei der Scheidemuschel, Solen, die Gehirn-Knoten sehr weit auseinander; aber gerade diese sind immer durch eine Kommissur vereinigt, und die Bauch-Ganglien liegen am entgegengesetzten Ende des Körpers, so dass die den Schlund-Ring vertretenden Fäden von vergleichungsweise ausserordentlicher Länge sind [1]). Eben so sind bei *Janthina* die vier Schlund-Ganglien zwar noch deutlich von einander getrennt, aber die des hinteren Paares so dicht an die Gehirn-Knoten gerückt, dass die verbindende Naht den Schlund enge umschliesst. Bei den Garten-Schnecken und einer Menge anderer ist die Zusammenziehung noch weiter gediehen, so dass sowohl die Gehirn- als die Subösophagal-Knoten sich auf der Mittellinie berühren und dieser Theil des Nerven-Systemes nur aus zwei ungleichen Nerven-Massen zusammengesetzt erscheint [2]). — Bei den Kopffüssern ist die Vereinigung der Knoten noch inniger, so dass sie um den Schlund einen ununterbrochenen Nerven-Ring bilden, welcher in einer Höhle hinten im Kopf-Knorpel eingeschlossen ist, der in der That eine Art Schädel-Rudiment bildet. Wie man sieht, rückt das Nerven-System in regelmässigem Verhältnisse mit der Zusammengesetztheit der übrigen Organisation und insbesondere des Muskel-Systemes voran *).

Aus den verschiedenen Knoten entspringen Nerven, um den Einfluss ihrer Mittelpunkte auf die verschiedenen Sinnes-Organe und Eingeweide zu übertragen. In manchen höheren Weichthier-Gruppen nähern und vereinigen sie sich mit anderen Knoten und verbinden auf diese Art von einander entfernt gelegene Theile inniger mit einander. Diese Knoten zweiten Ranges sind in ihrer Zahl und Lage veränderlich nach Maassgabe der Gesammt-Struktur, und auch unsymmetrisch, so dass dieser Mangel an Seiten-Symmetrie Owen veranlasst hat, die Klasse oder das Unterreich der Mollusken „Ungleichknoter, *Heterogangliata*" zu nennen **). Die

[1]) Eine ausführliche Anatomie des Nerven-Systemes von Mya und Mytilus liefert Cantraine im Bullet. de l'Acad. de Bruxell. 1836, 242—248, l'Instit. 1836, 304.

[2]) Wegen des Nerven-Systemes der Pteropoden s. Eschricht's anatomische Untersuchungen über Clione borealis, Kopenh. 1838, 4°, ausgez. in Wiegm. Arch. 1839, II, 211, und Vanbeneden im Bullet. de l'Acad. de Bruxell. 1838, Mars, — Müller's Archiv 1838, 296; Annal. scienc. nat. IX, 191; Wiegm. Arch. 1839, II, 214.

*) Diese einfache Skizze, genügend für gegenwärtigen Zweck, ist aus Milne-Edwards Éléments d. Zoologie S. 241 ff. entnommen, ausführlichere Nachweisungen kann man in allen Lehr- und Hand-Büchern der vergleichenden Anatomie finden.

**) Bei den Mollusken ist das Nerven-System hauptsächlich um den Eingang des Nahrungs-Kanales konzentrirt, wo es einen Ring bildet, durch welchen die Speiseröhre hindurchgeht, und der mit anderen Ganglien in Verbindung steht, welche ohne Symmetrie um die Eingeweide liegen oder in der Nähe der Bewegungs-Organe ge-

Nerven selbst können nicht wie bei den Wirbelthier-Klassen in feinere Fäden zerlegt werden. Sie bestehen anscheinend aus einer weissen homogenen Mark-Substanz, die von einer häutigen Scheide so lose umgeben ist, dass man sie injiziren kann; wodurch Manche veranlasst worden sind zu glauben, diese Nerven seyen hohl, und Andere, jene Hüllen seyen die Gefässe des sympathischen Systemes. Die Farbe der Ganglien der Mollusken ist merkwürdig. Cuvier fand sie hell-roth bei *Limnaeus stagnalis* und *Planorbis corneus;* bei manchen Aplysien sind sie schwärzlich-roth und körnelig und bei der einheimischen Art gelb. Carus versichert, dass die der gemeinen Süsswasser-Muschel unabänderlich hellgelb sind*); bei *Arca, Pinna* u. n. a. sind sie rosenroth; aber bei den meisten Muscheln gelblich oder fast weiss, dabei weich und durchscheinend.

Die mikroskopische Vertheilung der Nerven in den Muskeln der Bauchfüsser ist von Pappenheim und Berthelin weit in's Detail verfolgt worden [1]).

Ich will nun Alles angeben, was ich über die Sinnes-Organe der Weichthiere weiss, und mit dem Gefühls-Sinne beginnen, der sich bei der ganzen Klasse findet und folglich der bedeutendste ist. Es ist in der That zweifelhaft, ob die Muschelthiere einen andern Sinn besitzen; sie haben keine unbestrittenen Augen, keine wahren Fühlfäden, keine Zunge, kaum Spuren eines Ohres, und wenn sie die Wahrnehmungen des Geschmackes besitzen, so kennen wir wenigstens kein Organ, worin dieselben zusammengedrängt wären. „Auch kann ich," sagt Bradley, „nicht einmal glauben, dass die für diese Sinne nöthigen Organe vernünftiger Weise in solchen Wesen zu erwarten sind, welche einen festen Wohnsitz haben; der Gefühls- und Geschmacks-Sinn genügen für ihr Bedürfniss."

1. Gefühl.

Die Haut der Weichthiere ist eine weiche, schwammige und schleimige Membran, verdickt und runzelig wo sie frei liegt, glatt und sehr dünne wo sie mit der Schaale bedeckt ist. Sie ist nie im mindesten behaart, zottig oder hornartig; wird aber immer in einem feuchten Zustande erhalten durch eine klebrige Ausschwitzung bald aus „kleinen drüsigen ungleichen Körnern", welche in Menge über die Oberfläche hingestreut, bald aus Krypten und Drüsen, die auf besondere Stellen beschränkt sind. Es ist eine homogene Haut, nicht wie bei den Wirbelthieren trennbar in Epidermis und Cutis, und so innig befestigt oder vielmehr durchwebt mit der darunter liegenden Muskel-Schicht, dass sie überall und in

funden werden, wenn solche besonders entwickelt sind. In einigen der höchst-organisirten Gruppen nähert sich das Nerven-System in seiner Anordnung gar sehr der Form, welche es bei den untersten Wirbelthieren darbietet, und erhält auch einen entsprechenden Schutz durch die erste Anlage eines inneren Skelettes; im Allgemeinen aber hat es mehr Zusammenhang mit den unmittelbaren Verrichtungen der Ernährung und besitzt die symmetrische Vertheilung und die innige Verbindung mit den Bewegungs-Organen nicht, welche man als Charaktere der Höhe der Organisation entsprechend bei den Kerbthieren ansehen darf. Von dem allgemeinen Vertheilungs-Plane ihrer Ganglien hat man den Mollusken den Namen „Ring-Knoter, Cyclogangliata" gegeben. Carpenter's Gen. and Comp. Physiol. 71. Dieser letzte Name ist der Klasse von Professor Grant beigelegt worden.

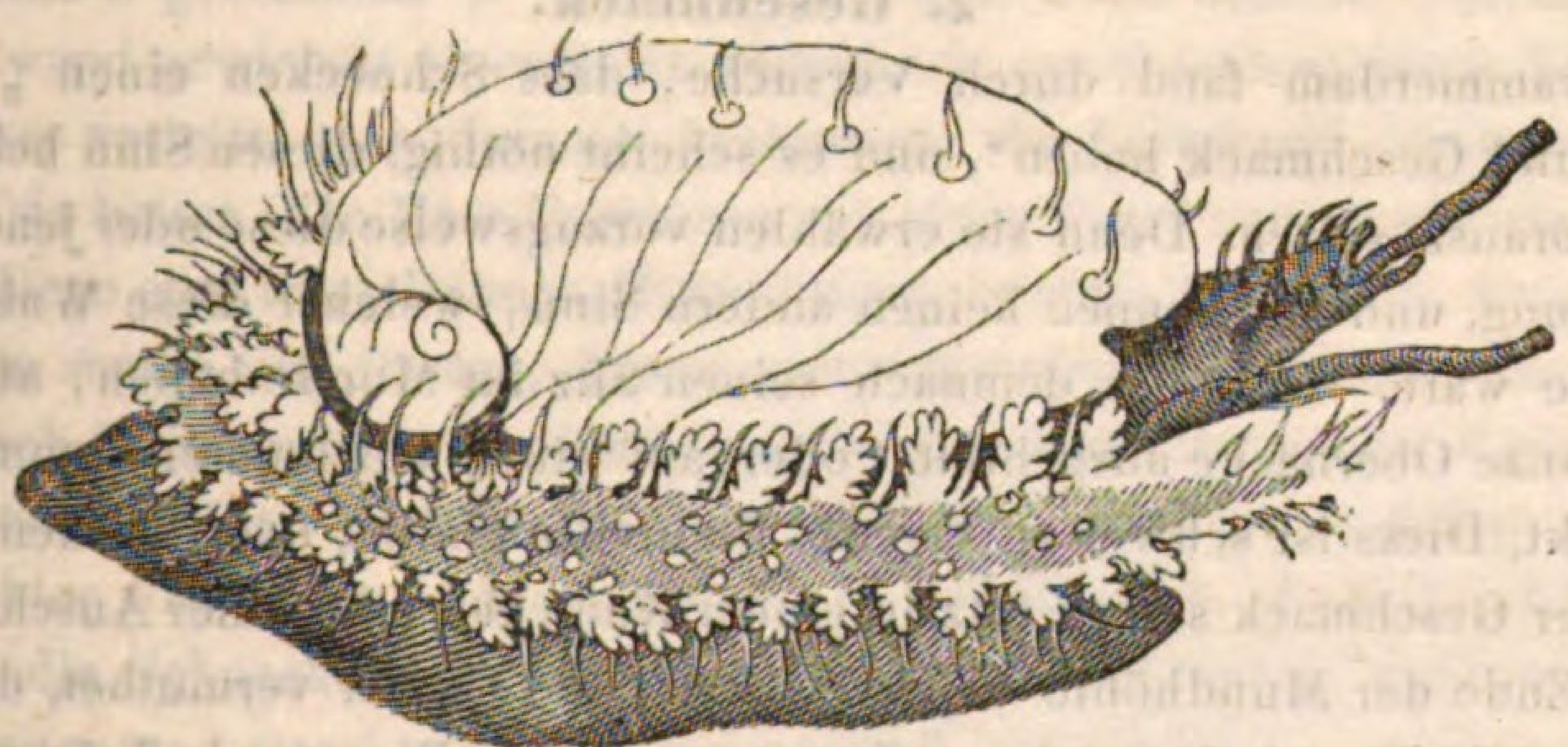
*) Comp. anat. I, 53; — Edinb. N. Philos. Journ. VII, 229.

[1]) Vgl. l'Instit. 1848, XVI, 78.

allen Richtungen zusammenziehbar ist. Sie überzieht alle Theile zuweilen dicht, gewöhnlicher aber schlaff genug, um Falten und Ausbreitungen zu bilden; woher sie denn auch den Namen „Mantel" bekommen hat. Die in ihrem Gewebe eingeschlossenen Blut-Gefässe sind zahlreich, und von den Nerven nimmt man Dasselbe an.

Aus dieser Bildung möchte man schliessen, dass die Haut für äussere Eindrücke vorzugsweise empfänglich seye; und Diess ist in der That der Fall so. Die leichteste Hand und das weichste Werkzeug kann nicht mit dem Thiere in Berührung kommen, ohne dass es einen Eindruck wahrnimmt und Diess durch verständliche Zeichen kund gibt. Die Andeutungen, welche es auf diesem Wege erhält, sind wahrscheinlich nur von sehr allgemeiner Art und beziehen sich nur auf die Bewegung, die Temperatur und die Härte oder Weiche des Körpers, von welchem sie ausgehen. Um über die Lage und einiger Maassen über die Form von Körpern zu urtheilen, sind sie mit besonderen Organen versehen, die, wenn sie am Kopfe oder um den Mund liegen, Tentakeln und Fühler, wenn sie längs der Seiten oder Ränder des Mantels sich befinden, gewöhnlich Tentakular-Fäden, Tast-Fäden [1]) heissen. Der ersten sind 2—4, selten sechs *); und in nur 1—2 Fällen ist ein Paar mit einem unpaarigen dahinter vorhanden. Sie sind von walziger, verjüngter oder dreieckiger Gestalt, sehr biegsam, und können fast immer nach dem Willen des Thieres in eine Scheide oder unter das Halsband zurückgezogen werden. Die Tastfäden sind zuweilen zurückziehbar, zuweilen nicht. Manche Arten besitzen sie gar nicht; aber, wo sie vorhanden, bilden sie die Hauptzierde derselben. Die Haliotis-Schaale (Fig. 32) z. B. ist, wenn wir die irisirende glän-

Fig. 32.



zende innere Oberfläche derselben ausnehmen, ziemlich gewöhnlich und schmuck los; sieht man sie aber getragen von ihrem lebenden Inhaber, wie er all seine buntfarbige und wurmförmige Besetzung in ruhigem krystall-hellem Wasser entfaltet,

[1]) Sehr allgemein gebraucht man im Deutschen den Ausdruck Fühlfäden für die Tentakeln selbst; daher ich ihn als Übersetzung von Tentakular-Fäden vermeide.

*) Der Nautilus ist durch ihre beispiellose Anzahl merkwürdig, da ihrer fast hundert in aufeinanderfolgenden Reihen den Mund umstehen. Sie sind geringelt und in Scheiden zurückziehbar; doch scheinen davon nur vier eine nähere Bestimmung als Sinnes-Werkzeuge zu haben, welche denen von Doris in ihrer blätterigen Struktur gleichen. — s. Owen's Abhandl. und Cycopl. Anat. a. Physiol. I, 526.

so erregt es Staunen und Bewunderung. Die Cypräen, Trochen und die Familie, welche durch *Turbo* vertreten wird, liefern ebenfalls schöne Beispiele, indem bei einigen Arten die Fäden zart gewimpert sind. Unter den Bivalven ist eine Besetzung mit solchen Fäden sehr allgemein. Bei jenen Sippen, deren Mantel ringsum offen ist, wie bei den Austern, Mies- und Fluss-Muscheln, bilden die Tastfäden einen rundum-gehenden Fransen-Besatz; und bei denjenigen, wo der Mantel sich durch eine Röhre allein öffnet, sind diese Anhänge, einfach oder auf verschiedene Weise ausgezackt, im Umkreise ihrer Mündung befestigt. So bei *Venus, Cardium* u. s. w.

Nun sind aber diese Fühler und Tastfäden ausgezeichnet empfindlich und bei aller äussern Ähnlichkeit geeignet, Eindrücke von bestimmterem Charakter fortzupflanzen, als die übrige Oberfläche. Wenn die Thiere vorankriechen, so sind alle diese Organe so weit als möglich ausgestreckt und in beständiger Bewegung: lebendige Schildwachen, auf alles Umgebende achtend, vor Feind und Gefahr warnend, auf Beute lauernd. Durch ihre Vermittelung fühlen die Gastropoden ihren Weg aus und überzeugen sich von der Natur des Bodens, den sie betreten; wie aus der Art des Gebrauches, den sie davon machen, zu erhellen scheint, werden zu diesem Zwecke die eigentlichen Fühler nicht verwendet, wenigstens nicht wenn sie Augen an ihren Enden tragen; sie scheinen dann einem andern Sinne zu dienen. Schneidet man sie weg, so kriecht die Schnecke gleichwohl davon, als ob ihr nichts fehle; und es gibt Gruppen, unter welchen wir die ganze Ordnung der Nacktkiemener als Beispiel anführen können, wo ihre Stellung der Art ist, dass sie unmöglich auf Gegenstände weder vor noch neben ihnen angewendet werden können.

2. Geschmack.

Swammerdam fand durch Versuche, dass Schnecken einen „bestimmten Appetit und Geschmack haben", und es scheint nöthig, diesen Sinn bei allen Mollusken vorauszusetzen. Denn sie erwählen vorzugsweise diese oder jene Theilchen zur Nahrung, und wir kennen keinen andern Sinn, welcher diese Wahl zu leiten im Stande wäre. Er muss demnach seinen Sitz im Munde haben, aber ob über dessen ganze Oberfläche ausgebreitet oder auf einen bestimmten Raum desselben beschränkt, Diess ist schwer zu sagen. Blainville glaubt, dass bei den Kopf-Mollusken der Geschmack seinen Sitz in einem Knötchen oder einer Anschwellung am unteren Ende der Mundhöhle haben könne; und Cuvier vermuthet, dass bei den Kopflosen die Tentakeln an den Öffnungen, wo das Wasser als Träger ihrer Nahrung eintritt, diese Sinnes-Organe seyn mögen *).

3. Geruch.

Nach Swammerdam besitzen unsere Haus-Schnecken einen sehr scharfen Geruchs-Sinn. „Ich beobachtete Diess", sagt er, „als ich ein wenig frische Nahrung in ihre Nähe brachte; sie nahmen Diess sogleich durch den Geruch wahr, brachen aus ihre Schaale hervor und kamen herbei **). Gaspard scheint diesen Versuch ohne Erfolg wiederholt zu haben ***). Aber er ist gewiss zu eilig in Abläugnung

*) Comp. anat., Trans., II, 694.

**) Bibl. nat. p. 49.

***) Zool. Journ. I, 179.

dieses Sinnes, der bestimmten Versicherung eines der grössten und redlichsten Naturforscher gegenüber. Blainville sagt in allgemeinen Ausdrücken, dass die kopflosen Mollusken keinen Geruch haben, gibt aber zu, dass die Kopf- und Bauch-Füsser diesen Sinn besitzen und zwar die das Land bewohnenden Arten mit einem hohen Grad feiner Unterscheidung, indem man bemerkt, dass nackte und Haus-Schnecken besondere Pflanzen aussuchen, wo ihnen das Gesicht nicht von Nutzen seyn kann.

Leuchs hat entscheidende Versuche angestellt [1]). In einen 3′ langen und breiten Kasten, der ganz mit weissem Schreibpapier ausgeklebt worden, wurde eine Schachtel mit Acker-Schnecken, Erde, Wasser, Rüben-Blättern und Mehl als Futter, an sein Ende aber ein Glas mit etwas entbittertem Schleim von Isländischer Flechte gestellt, womit man früher die Schnecken von Zeit zu Zeit genährt hatte. Schon am folgenden Tage fand man 3 und bis zum Abend noch 2 andere dieser Schnecken in dem Glase mit Flechten-Schleim und ersah aus den am Papier hinterlassenen Schleim-Spuren, dass sie von ihrer Schachtel aus auf dem geradesten Wege dahin gekrochen waren. Als man in einem andern Falle das Futter in einen Kasten mit nur kleiner Öffnung legte, fanden die Schnecken Kasten und Öffnung, um zum Futter zu gelangen. Wo indessen der Sitz des Geruches seye, bleibt unermittelt, da das Abwenden der Fühler von sehr stark riechenden Körpern nur eine Folge des allgemeinen Reitzes zu seyn scheint, welchen solche Gerüche auf die ganze Oberfläche des Körpers und zumal auf die ihrer Quelle zunächst befindlichen Theile ausüben.

Ganz neuerlich hat Moquin-Tandon Beweise für die Riech-Fähigkeit der Weichthiere und insbesondere der Land-Schnecken mit langen Augen-tragenden Fühlern gesammelt [2]). Er bemerkt, dass wenn man ein Stückchen Käse in Leinwand gewickelt einer Helix vorlegt, sie zweifelsohne durch den Geruch des Käses verleitet sich darnach hinbewegt, die Leinwand beriecht, berührt und in sie beisst. Ein Herr Parenteau sah eines Tages mitten auf einem staubigen Wege eine leere Bohnen-Hülse liegen, woran zwei Stück *Arion empiricorum* sassen und frassen. Etwas weiter lag wieder eine Hülse, nach welcher sich, noch 3 Ellen davon entfernt, ein anderer Arion in gerader Richtung hinbewegte. Nachdem die Schnecke die Hälfte des Weges zurückgelegt, nahm der Beobachter die Hülse und steckte sie in die Tasche. Nach 1—2 Sekunden machte die Schnecke Halt, richtete den Kopf in die Höhe, wendete ihn nach allen Seiten und streckte die Fühler weit aus, ohne sich mehr voranzubewegen. Sobald nun die Hülse auf der, der bisherigen entgegengesetzten Seite hinter einen Stein gelegt war, schien das Thier einen Augenblick unschlüssig und kroch dann in gerader Richtung darauf los, bis es sie erreicht hatte. Eines Tages sah Tandon selbst in einem Garten zu Toulouse zwei Individuen von *Limax maximus* auf einen faulen Apfel zukriechen. Als die erste im Begriff war ihn zu berühren, legte ihn Tandon einmal auf die rechte und dann auf die linke Seite und wechselte damit noch öfters ab. Das Thier nahm jedesmal seine Richtung darauf hin, ohne sich zu täuschen; es hielt jedesmal einen

1) Ackerschnecke 1820, S. 29 ff.

2) Ann. scienc. nat., Zoolog. 1851, XV, 151—158.

Augenblick inne, hob den Kopf in die Höhe, bog die Fühlfäden rechts, links und nach allen Richtungen und setzte sich dann erst in Bewegung, obwohl der Apfel so weit entfernt lag, dass ihn dasselbe nicht sehen konnte. Tandon hob ihn auf und hielt ihn einige Centimeter hoch über die Köpfe der Schnecken und beide bogen den Hals, streckten den Kopf aufwärts und suchten den Apfel zu erreichen.

Nach Carus scheint es durch die Beobachtung der Abneigung der Sepien z. B. gegen stark-riechende Pflanzen vollständig erwiesen, dass die Weichthiere, welche theils in Wasser und theils in Luft leben, ein Geruchs-Organ besitzen; aber er läugnet dessen Vorhandenseyn bei denjenigen, die ausschliesslich im Wasser leben *). Wenn man indessen auch diesen Sinn bei den Kopf-Mollusken zugibt, so bleibt doch noch grosser Zweifel über dessen Sitz. Die Analogie verlässt uns hier; denn die wirbellosen Thiere haben nichts, was einer Nase gleicht. Cuvier meint sogar, dass ein besonderes Organ dazu nicht nöthig seye, indem die ganze Haut einer Schleimhaut gleiche und daher fähig seyn könne, die besonderen Eindrücke aufzunehmen, welche von riechenden Körpern ausströmen **). Wenn jedoch ein besonderer Sitz dieses Vermögens angenommen werden solle, so würde er ihn am Eingange der Lungenhöhle vermuthen, weil er auch bei allen Wirbelthieren am Eingange zu den Athmungs-Werkzeugen liegt: eine Schlussfolgerung, welche in vorliegendem Falle keinen grossen Werth hat. Blainville, dessen Meinung eine Berücksichtigung verdient, drückt seine Ansicht dahin aus, dass die Tentakeln selbst auch die Geruchs-Werkzeuge seyen, weil ihre Haut weicher, glatter und zarter als an anderen Theilen, und weil deren Nerven zahlreicher sind ***).

Schmarda vermuthet [1]) mit Anderen den Sitz des Geruches bei der Land-Schnecke in den Fühlern, besonders den unteren kleinen, weil sie bei Annäherung starker Riechstoffe schnell eingezogen werden; bekanntlich empfangen die Fühler eigene Nerven von den Haupt-Ganglien des Schlundrings †).

Indessen hätte man einen besseren Beweis in der Lage finden können, da in sehr vielen Sippen die Fühler weder Augen tragen noch dazu dienen können oder dienen, den Weg auszuspüren. So ist es in der Familie der Doriden, wo die Tentakeln am Rücken liegen, mit der Spitze aufwärts gerichtet, von ansehnlicher

*) Comp. anat. I, 74. Nach Oppian könnte man den Octopus veranlassen, das Meer zu verlassen, wenn man Zweige des Oliven-Baums an die Küste legte, und Cuvier meint, dass diese Behauptung eine Bestätigung verdiene. Hist. scienc. nat. I, 308.

**) Comp. anat., Trans. II, 688.

***) Manuel p. 107; — und insbesondere dessen Principes d'anatomie comp. I, 341.

[1]) Seelenleben der Thiere, Wien 1846, p. 17.

†) Dr. Leidy verlegt bei den Land-Schnecken das Organ in eine Art Sack, welcher sich unter dem Munde nach aussen öffnet, nämlich zwischen der Unterlippe und dem vorderen Ende der Fuss-Scheibe, und welcher bei vielen Arten verschiedener Sippen rückwärts in einen mehr oder weniger tiefen und sich blind endigenden Kanal fortsetzt, der gerade über der Fusscheibe in der Eingeweide-Höhle liegt. Proceed. Acad. Philadelph. 1846, III, 136. — Ann. Magaz. nat. Hist. 1847, XX, 210. — Dieses Gebilde ist schon vor Leidy beobachtet und sehr abweichend gedeutet worden (vgl. S. 164, Note **) durch Beweisgründe, die von zu allgemeiner Natur sind, um in einem besonderen Falle viele Kraft zu besitzen.

Grösse und merkwürdiger zusammengesetzter Bildungs-Weise, indem sie nämlich aus einer Reihe dachziegelartig übereinander-liegender Blättchen bestehen, wie die Fühler mancher Koth-Käfer. Die Fühler mancher Tritoniiden sind ebenfalls sehr zusammengesetzt, nämlich in viele fransenartige Einschnitte getrennt; und bei *Scyllaea* haben die Enden dieser Organe fast die Form von Saugnäpfen, aus welchen sich jedoch wieder ein kleiner kegelförmiger Anhang erhebt. Aus der Betrachtung dieser und anderer Eigenthümlichkeiten in der besondern Organisation der Fühler der Weichthiere können wir bloss die Vermuthung ziehen, dass sie irgend eine wichtige Verrichtung im Lebens-Haushalte des Thieres zu erfüllen haben, und da sie alle zum Sehen und Fühlen oder für andere Sinne nicht angemessen sind, so bleibt nur der Geruch noch ihnen zuzutheilen übrig, da wir gefunden haben, dass diese Weichthiere durch kein Geräusch irgend einer Art berührt werden. Diese bei uns schon lange bestandene Vermuthung ist durch die bewundernswerthen Zergliederungen von Albany Hancock und Dr. Embleton zur völligen Gewissheit geworden. Sie haben nämlich gezeigt, wie genau ähnlich der blättrige Bau der Rücken-Tentakeln der Nackt-Kiemner dem Geruchs-Organe einiger Fische sowie des *Nautilus* ist, und wie der aus dieser Ähnlichkeit zu ziehende Schluss ferner bestätigt wird durch den Ursprung und die Grösse ihrer Nerven. Alder hat als bestätigende Thatsache noch weiter hinzugefügt, dass die auf ihrer Oberfläche stehenden Flimmerhaare in einer Richtung schwingen, welche der an der Oberfläche der Kiemen-Wärzchen entgegengesetzt ist. An diesen bewegen sich nämlich die Flimmerhaare beständig vom Körper gegen deren Ende hin; an den Tentakeln aber von deren Spitze gegen den Körper. Daher wird dort das Wasser, welches zum Athmen gedient hat, am Körper hinbewegt und an den Spitzen der Wärzchen fortgestossen, während hier die Flüssigkeit, welche riechende Eigenschaften oder Theilchen enthalten mag, gegen das Ende der Fühler angezogen und abwärts über deren ganze Oberfläche hingeleitet wird, um so auf den Geruchs-Nerven im Innern zu wirken *). — Owen ist der Meinung, dass im *Nautilus* ein bestimmtes Organ für passiven Geruch vorhanden seye, nach dem Vorbilde dieses Organes bei den unteren Wirbelthieren und insbesondere den Fischen eingerichtet. Dieser Theil besteht aus einer Reihe weicher häutiger Blättchen, welche in der Längsrichtung dicht aneinandergedrängt und am Eingange des Mundes zwischen den inneren Lippen-Fortsätzen gelegen sind. Diese Blättchen sind zwanzig an Zahl, 1—2 Linien breit, 4—5 Linien lang, nehmen jedoch gegen die Seiten hin an Länge ab. Sie werden von den kleinen Knoten aus, welche mit dem Bauch-Ende der vorderen Suboesophagal-Knoten zusammenhängen, mit Nerven versehen **).

Bei den Cephalopoden aber fand Kölliker [1]) in der Nähe der Augen kleine Grübchen, zu welchen ein vom Augen-Nerven entspringender Nerven-Faden geht und die er für das Geruchs-Organ hält.

Moquin zeigt nun zuletzt nach Anführung obiger Versuche S. 179 an Land-Schnecken mit Augen-tragenden Fühlern auf anatomischem Wege, wie ein Nerv,

*) Ann. Magaz. Nat. Hist. n. s. III, 194.

**) Owen, Memoir p. 41.

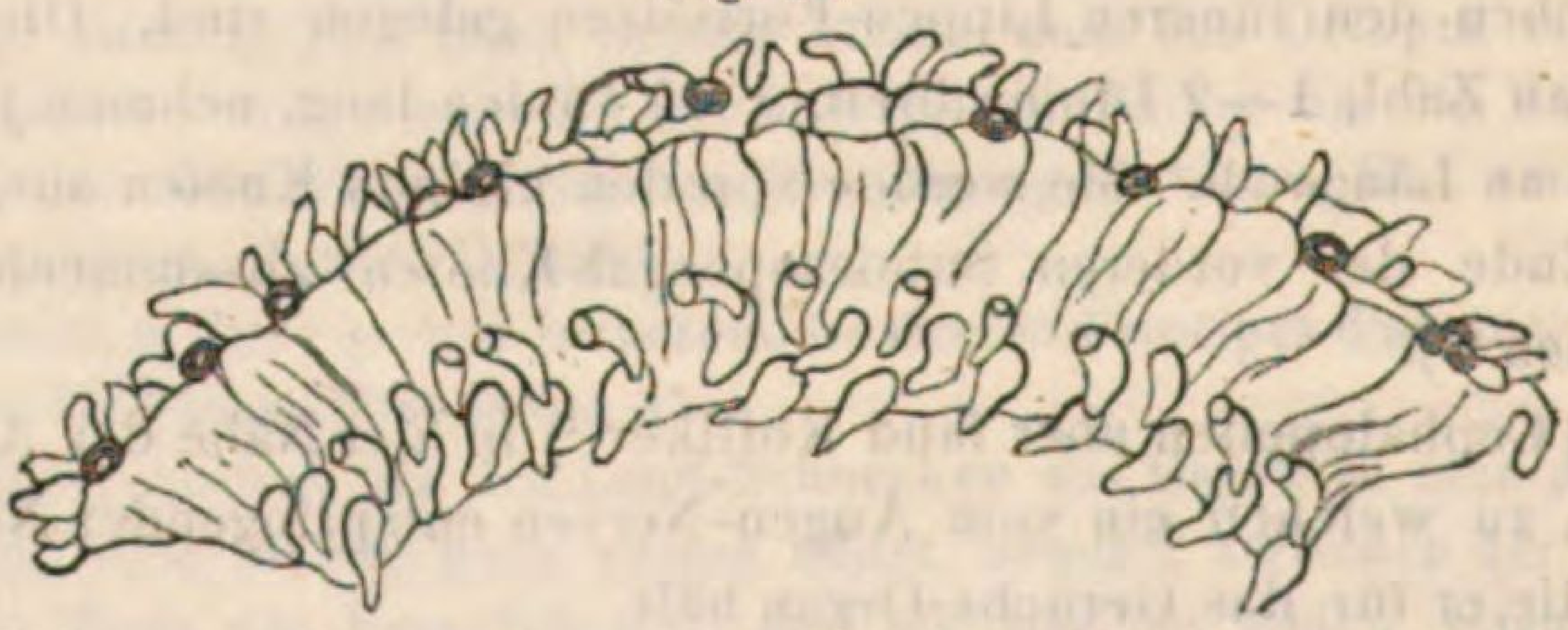
[1]) Froriep's N. Notitz. 1843, XXVI, 166.

welcher nur der Riech-Nerv seyn kann, und welcher nach J. Müller in $^2/_3$ seiner Länge an der äusseren Seite den Sehnerven abgibt, das Ende des grossen Fühlers erreicht, und sich dort, mit einer nur dünnen und sehr empfindlichen Haut bedeckt, kopfförmig ausbreitet. Er schnitt zweien Arionen einen Theil der Fühler mit den verdickten Enden der Seh- und Riech-Nerven ab, liess die Wunde zwei Monate lang gut verheilen, und sie zeigten sich für keinen Geruch irgend welcher Nahrungs-Stoffe mehr empfänglich, obwohl sie dieselben, als man sie an ihren Mund brachte, gierig anfielen. Bei *Testacellen*, welche im Dunkeln unter dem Boden, wo ihnen die Augen nicht dienen können, sich Regenwürmer zur Nahrung aufsuchen, ist der Riechnerv viel stärker entwickelt, indem er sich gegen das Ende der Fühler hin quastenartig in eine Menge Zweige auflöst. Bei den Wasser-Schnecken dagegen, welche die Augen nicht am Ende rückziehbarer Fühler tragen, scheint der Geruchs-Sinn sowie sein Organ weniger entwickelt; die Fühler selbst sind entweder fadenförmig verlängert, wie bei *Planorbis*, oder flach ausgebreitet wie bei *Limnaeus*, und der in sie eintretende Gehirn-Nerv erscheint nur als ein sehr feines Fädchen, das sich sogleich zu verzweigen beginnt, ohne sich an einem bestimmten Orte zu zentralisiren; der Geruchs-Sinn muss hier auf die ganze Oberfläche vertheilt seyn.

4. Gesicht.

Schon lange haben die Konchyliologen die Behauptung aufgestellt, dass die Mantel- und Muschel-Thiere keine Augen haben *); jedoch hat man neuerlich mehre Ausnahmen, man muss gestehen, von einem etwas zweifelhaften Charakter nachgewiesen. Zwischen den Mund-Tentakeln sowohl als denen des Athem-Lochs liegt bei gewissen Ascidien eine Reihe von acht oder sechs kleinen scharlachrothen kugelförmigen Punkten, welche denjenigen Organen, die Ehrenberg bei Medusen und Seesternen für Augen erklärt, so ähnlich sind, dass es nicht möglich ist, an der Gleichbedeutung dieser Organe zu zweifeln. So sind auch bei einigen wenigen Muschelthieren, unter welchen die *Pecten*- und die *Spondylus*-Familie die vorragendsten Beispiele liefern, viel grüne metallglänzende Kügelchen in abgemessenen Zwischenräumen zwischen den Tast-Fäden an den Mantel-Rändern vertheilt (Fig. 33). Die Bestimmung dieser schönen Organe blieb unerrathen, bis Poli

Fig. 33.



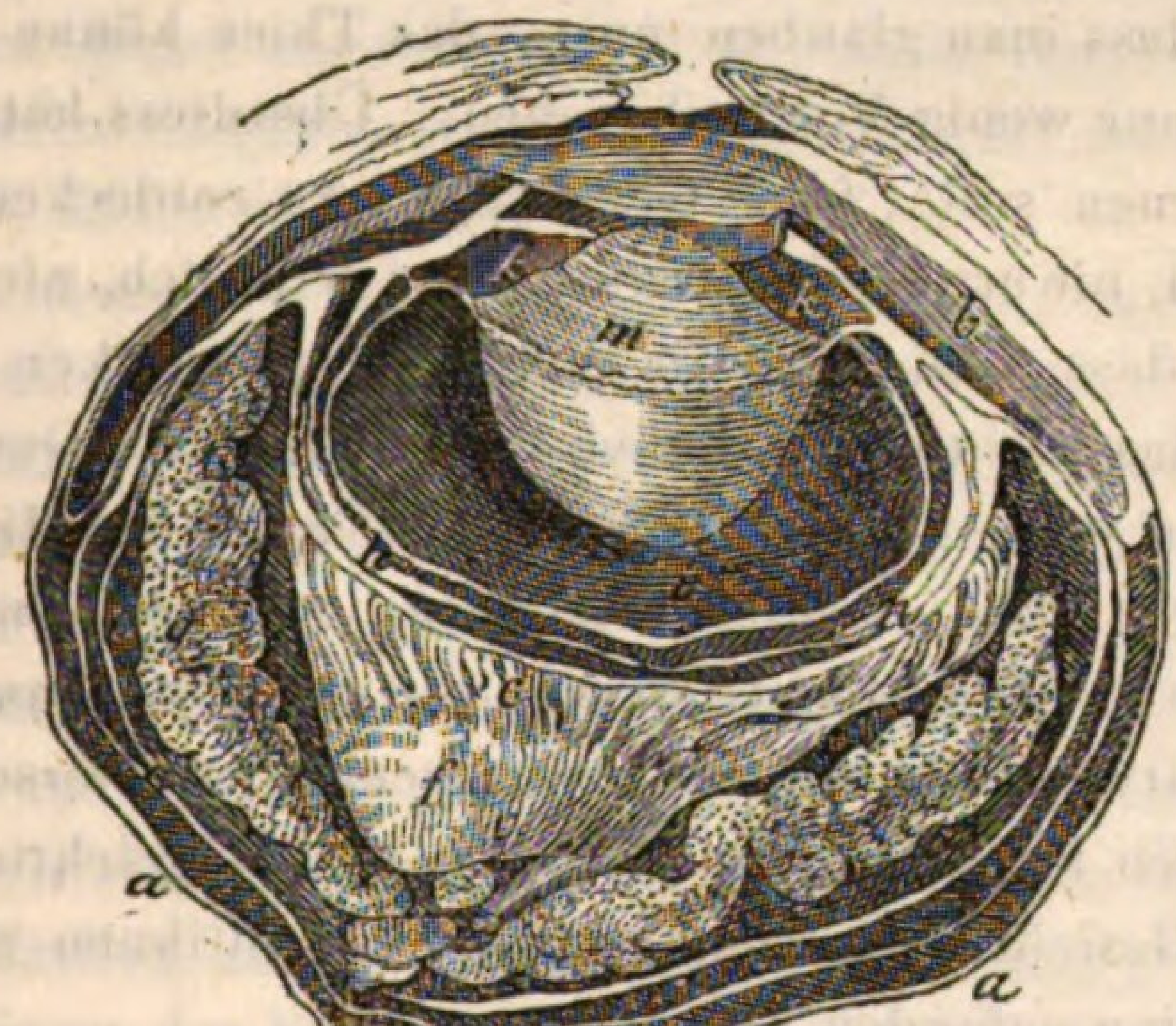
es für seine Meinung erklärte, dass sie zum Sehen dienten, wesshalb er denn auch das Thier der Kammmuschel *(Pecten)* nach Juno's Wächter *Argus* nannte, da man an dessen Mantel glauben kann die hundert Augen zu sehen, welche die

*) Nie hat man bei den kopflosen und zweischaaligen Weichthieren ein Organ gesehen, was zu dem Gesichtssinn die entfernteste Beziehung hätte, sagt Roget, Bridgewater Treatise II, 481.

Fabel dem Sohne des Aristor zugeschrieben hat. Inwiefern indessen Poli's Meinung gegründet sey, kann ich nicht sagen *). Doch hat ein geistreicher Physiologe aus den raschen und manchfaltigen Bewegungen der erwähnten Muschelthiere, so wie aus der Thatsache, dass Trigonien, welche aus einem Boote sich über Bord schnellen wollten, nach Stutchbury's Zeugniss (Carpenter's Gen. and Comp. Physiol. 98, 99) hiebei eine bestimmte Richtung einhielten, gefolgert, dass wenigstens ein dem Gesichte analoger Sinn vorhanden seyn müsse.

Die grosse Mehrzahl der Pteropoden, obwohl anscheinend für den Eindruck des Lichtes empfänglich, und einige nackte meerische Gastropoden sind ohne Augen **). Allen anderen Mollusken aber sind Organe verliehen, welche man schon lange allgemein für Seh-Werkzeuge gehalten hat.

Fig 34.



Auge von Octopus vulgaris, nach Cuvier.

aa Eine zellige und muskelige äussere Haut, die Muskeln zu Öffnung der Lider; *bb* die Conjunctiva; *c* eine andere Tunica, welche den Augapfel einschliesst, und ein Sack *e* dahinter, welcher den optischen Nerven *f* und die ihn umgebenden Drüsen *g* enthält. Der Sack *e* ist eine durchscheinende Haut, welche den ganzen Raum zwischen dem Augapfel und den Häuten ausfüllt, welche zu den Lidern gehen, so dass jener nur etwa ein Drittel von der grösseren Kugel ausmacht, die beim ersten Anblick das Auge selbst zu seyn scheint. *hh* Die äussere Hülle des eigentlichen Auges, durchbohrt von einer zahllosen Menge kleiner Löcher für den Durchgang der Fäden des optischen Nervens; *i* eine andere Haut, anscheinend gebildet durch die Ausbreitung und netzartige Verzweigung dieser Nervenfäden; *m* die Krystall-Linse. — — Beschreibung und Figur des Auges von Loligo sagittata findet man im Edinb. Journ. of nat a Geogr. Sc. III, 286.

*) Jeder dieser „Ocelli" besitzt eine Hornhaut, Krystall-Linse, Choroidea, und Nerven; es sind also ohne Zweifel Gesichts-Organe. Garner im Magaz. nat. Hist. n. s. III, 128 und Wiegm. Arch. 1838, II, 266. So bei Pecten, Spondylus und Ostrea. Will hat Untersuchungen über die Augen der Conchiferen angestellt und sie sehr hoch entwickelt gefunden. Ausser in Pecten, Spondylus und Ostrea fand er sie noch in Pinna, Arca, Pectunculus, Mytilus, Cardium, Tellina, Mactra, Venus, Solen, Pholas, zuweilen in grosser Anzahl. Reports in Zool. f. 1844, p. 439 sqq. von der Ray'schen Gesellschaft, Lond. 1847. Grube bestätigt die Augen-Natur; ihre Nerven entspringen sämmtlich aus einem dem Mantel-Rande parallelen Nervenfaden; nur bei Ostrea und bei Lima kann man sie nicht finden. Wiegm. Arch. 1841, II, 277. — Ebenso findet Krohn alle Theile dieser Augen wieder, schwankt gleichwohl noch, sie für Augen zu erklären (Müller's Arch. 1840, 24 und 381).

**) Bei Doris und Goniodoris, welchen man sie bis daher abgesprochen, sind sie von Alder und Hancock nachgewiesen worden und am deutlichsten in der Jugend zu sehen. Ann. Mag. Nat. Hist. IX, 31.

Über ihre Verrichtung bei den Cephalopoden kann gar kein Zweifel seyn, indem sie daselbst sehr gross und in allen wesentlichen Beziehungen denen der Wirbelthiere ähnlich sind. Es sind ihrer zwei, an jeder Seite des Kopfes eines (Fig. 34); sie sind einer geringen Bewegung fähig, mit Häuten, Flüssigkeiten und Nerven versehen, welche so angeordnet sind, dass wir schon bei physikalischer Betrachtung allein uns mit Zuversicht dahin aussprechen können, dass es optische Werkzeuge von grosser Stärke seyen. Ihr Bau ist am vollkommensten bei *Loligo* und *Sepia,* weniger bei *Octopus;* bei *Nautilus* aber so einfach, dass man mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen darf, sein Gesichts-Sinn beschränke sich auf das einfache Bewusstseyn von der Aufnahme des Lichtes [1]).

Sehr verschieden verhalten sich die muthmasslichen Augen der Bauchfüsser, die ihrer Kleinheit wegen sehr schwer zu enthüllen sind. In manchen Fällen ist ihre Lage der Art, dass man glauben muss, das Thier könne von ihnen als Gesichts-Werkzeugen nur wenig Vortheil ziehen. Überdiess hat man gefragt, wozu es einem Thiere dienen solle, ferne Gegenstände zu entdecken, die es, wenn sie zur Nahrung passend, nie erreichen, wenn sie ihm feindlich, nicht vermeiden kann; man hat versichert, dass wenigstens die Augen der Schnecken in jedem Betrachte unempfänglich für das Licht seyen, indem diese Thiere im Dunkeln mit derselben Genauigkeit kriechen wie im Sonnenlichte. Nie nehmen sie Hindernisse wahr, die ihnen im Wege liegen, bis sie solche berühren, und wenn man sie jener Organe beraubt, so kriechen sie doch gerade so wie vor der Verstümmelung ihres Weges weiter. Auf diese Gründe hin haben hervorragende Naturforscher geläugnet, dass die kleinen schwarzen Punkte, welche Gelehrte und Ungelehrte gewöhnlich Augen zu nennen pflegen, Gesichts-Werkzeuge seyen, und in ihnen nichts als einen ausgezeichneten Tast-Sinn gefunden *).

Tast-Werkzeuge können es seyn bei den Haus- und Nackt-Schnecken unserer Gärten und Wege, bei welchen sie, auf beweglichen fadenförmigen Röhren getragen, einer Richtung nach allen Seiten fähig sind; gewiss aber können sie bei der Mehrheit der Klasse zu diesem Zwecke nicht dienen, wo sie wie aus Absicht durch ihre Stellung der Berührung mit äusseren Gegenständen entrückt sind. So z. B. bei *Buccinum, Murex, Limnäen, Turbiniden* u. a. Und wenn man sieht, wie reichlich diese Weichthiere sonst mit Tast-Organen versehen sind, so möchte man eine weitere Zuthat von dergleichen für überflüssig halten; aber ungeachtet dieser entgegenstehenden Thatsachen bin ich der festen Meinung, dass die sogenannten Augen mit Recht so genannt worden sind: als Organe, welche nicht allein für Licht-Eindrücke empfänglich, sondern auch fähig sind, Gegenstände und vielleicht Farben zu unterscheiden. Sie stehen am vorderen Ende des Körpers, wie die wirklichen Augen aller anderen Thiere; ihre Grösse und Anzahl sind sich bei Thieren derselben Art beständig gleich; sie gleichen sehr genau den Augen vieler Insekten und den Farben-Punkten anderer, die man für Augen hält; und die Schnecke bestrebt sich, wenn man sie einsperrt, auf unzweideutige Weise ihren

[1]) Übrigens ist das Auge der Cephalopoden noch vielfältiger Gegenstand genauerer Untersuchung gewesen, nicht nur in England von Seiten Rich. Owen's (in Zoolog. Transact. 1838, II. 103 etc.), sondern auch in Deutschland durch Mayer (in seinen Analecten für Vergleichende Anatomie, 1. Samml. Bonn 1835), Krohn (in Act. Leopold. 1835, XVII, t 26, I, 337 ff.) u. n. A.

*) Gaspard in Zool. Journ. I, 179. Lister in Philos. Trans. abridg. II, 139.

Vordertheil dem Lichte zuzuwenden *). Ich habe an Sommer-Abenden, wenn die Thiere munter waren, zuweilen Versuche mit unseren Weg- und Schnirkel-Schnecken gemacht und mich so überzeugt, wie es Lister gewesen zu seyn scheint **), dass sie Hindernisse in ihrem Wege wahrnehmen und ihnen schon auf 1—3 Zoll Entfernung ausweichen. Sie berühren selten einen ihnen im Wege liegenden Körper, ändern aber oft ihren Lauf so, dass sie frei daran vorbeikommen, ohne auch nur den Fühlfaden auf ihrer ihm zugewendeten Seite zu verkürzen, selbst wenn sie ihre Richtung gänzlich ändern müssen. Ja, ich habe mehrmals gesehen oder zu sehen geglaubt, wie eine Schnecke mit grosser Begierde der purpurnen Blüthe einer Distel folgte, die nahe vor ihre Fühler gehalten und allmählich immer wieder vor ihr weggezogen wurde.

Barkow [1]) zeigte durch Abschneiden der Fühler der Garten-Schnecken, dass dieselben in ihren Augen unzweifelhaft Licht-Empfindungen besitzen, deren sie bedürfen, um bei'm Eingehen in den Winterschlaf die Dunkelheit, bei'm Erwachen das Licht finden zu können.

Adanson ***) unterschied sehr leicht Krystall-Linse und Iris in den Augen der Porzellan-Schnecken, deren Gesicht nach seiner Versicherung ziemlich scharf ist; und Swammerdam †) versichert, dass die *Litorina litorea* sich plötzlich in ihre Schaale zurückzieht, wenn man rasch etwas nahe vor ihre Augen bringt, so dass, sagt er, „ich zu versichern wage, dass Diess die einzige mir bekannte Schnekken-Art ist, welche einen Gesichts-Sinn deutlich verräth.“ Endlich gebrauchen solche Weichthiere, welche Augen-tragende Fühler haben, solche nicht zum Tasten, sondern tragen sie aufrecht, wie Guilding richtig bemerkt hat, wogegen die unteren Fühler auf den Backen-Lappen hauptsächlich zum Tasten gebraucht werden. ††)

Zur Entscheidung der Frage, ob die Schnecken sehen, scheinen die von Leuchs [2]) angestellten und berichteten Beobachtungen vollkommen geeignet zu seyn. Hält man einer kriechenden Schnecke ein Stäbchen gegen die oberen Fühler, so zieht sie dieselben zurück, wenn sie mit dem Kopfe des Fühlers noch 2—4 Linien entfernt ist, ohne dasselbe zu berühren. — Lässt man eine Schnecke an das Ende eines Brettchens kriechen und hält dann dieses frei in die Luft, so streckt sie über ein Dritttheil ihres Körpers in die Luft hinaus, um einen Körper zu suchen, auf dem sie weiter fortkriechen kann, und macht dabei Bewegungen mit den Fühlern. Nähert man alsdann einem Fühler von der Seite ein Stäbchen, so gewahrt sie es und wendet den freien Körper auf die andere Seite; nähert man dem Fühler das Stäbchen auf dieser Seite, so wendet sie sich ebenfalls wieder ab. — Hält man aber den Stab so hin, dass

*) Müll. Hist. verm. I, praef. 3, 4.

**) List. Exercit. Anat. de Cochleis, 1694, 12, p. 10.

[1]) Der Winterschlaf im Thierreiche, Berlin 1846; Wiegm. Arch. 1848, II, 222.

***) Senegal p. 71.

†) Bibl. nat. p. 81.

††) Leuchs sowohl als Steifensand sollen kürzlich Versuche angestellt haben, wobei sie eine Schnecke wiederholt einen kleinen Körper vermeiden sahen, der ihnen dicht vor die Fühler gehalten wurde. Roget's Bridgew. Treat. II, 482.

[2]) Naturgesch. d. Acker-Schnecke, Nürnb. 1820, S. 20—27.

er gegen den ganzen vorderen Theil des Körpers gerichtet ist, so sucht sie, wenn derselbe in der Nähe von ungefähr 4—5''' ist, auf denselben hinüber zu kriechen. — Hält man der kriechenden Schnecke einen Stab zwischen die 2 oberen gabelförmig ausgestreckten Fühler, so kriecht sie zu und stösst mit dem Theile ihres Körpers, der zwischen den Wurzeln der Fühler ist, gegen den Stab. — Stellt man den Stab ungefähr 1''' vor einen der oberen Fühler, so wendet die Schnecke denselben oder, wenn es nöthig ist, den ganzen Körper um den Stab herum, ohne ihn zu berühren. — Hält man einen dünnen Stab an der Seite des Fühlers etwa 1—2''' hinter [?] dessen Köpfchen, so stösst sie beim Fortkriechen an denselben. — Die drei ersten Beobachtungen zeigen also, dass die Schnecke den Gegenstand auf eine Entfernung von 2—5 Linien wahrnimmt, die drei letzten, dass sie ihn nicht mit den Seiten, sondern nur mit dem Köpfchen der Fühler wahrnimmt. Es geht aber daraus noch nicht hervor, ob dieses Wahrnehmen ein Sehen, oder nur ein feineres Fühlen (der von dem Stäbchen ausgehenden Anziehungskraft gegen die Fühler oder die es umgebende Luft) seye, wo dann die folgenden Versuche zu Gunsten des Gesichts entscheiden. Hält man einer kriechenden Schnecke vor die Fühler eine dünne ganz durchsichtige Glas-Tafel, oder ein solches Stäbchen, oder einen Spiegel, so stösst sie daran, während sie blaues oder sonst gefärbtes Glas schon in 1—6''' Entfernung wahrnimmt. — Lässt man eine Schnecke auf ein Brett kriechen und legt ganz genau an dasselbe eine Glas-Tafel, so kriecht die Schnecke auf diese, ohne vorher mit den Fühlhörnern herumzufühlen, stösst aber anfangs alle Augenblicke sowohl mit den unteren als mit den oberen Fühlern auf die Tafel. — Lässt man eine Schnecke auf einer Glastafel kriechen und nähert dann unterhalb derselben gegen die Fühler ein schwarzes Stäbchen, so zieht sie die unteren oder oberen Fühler zurück. — Hält man der Schnecke, wenn sie die Fühler herausstülpt, einen festen Körper vor, noch ehe sie den schwarzen Augenpunkt an die Oberfläche gebracht hat, so stösst sie immer an denselben. Es ist also der schwarze Augenpunkt, mittelst dessen sie sieht. Man wird aber einige Bedenklichkeit über die Schärfe und Genauigkeit dieser Versuche kaum überwinden können, wenn man aus dem vorletzten dieser Experimente ersieht, dass sichtbare Gegenstände die unteren Fühler ebensowohl, als die oberen afficiren sollen, wenn man an mehren Stellen (S. 27 u. a.) dieser von der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen gekrönten Preis-Schrift von vier Augen-Punkten unserer Acker-Schnecke liest, wie denn noch ein besonderer kurz vorher berichteter Versuch (der 7. auf S. 23) die Sehkraft auch der ganz unteren Fühler bestätigen soll, wo es heisst: Langt man mit einem Stabe von unten gegen die beiden unteren Fühlhörner, so zieht die Schnecke dieselben zurück, noch ehe der Stab sie berührt hat, und hebt den ganzen Vordertheil des Körpers in die Höhe, wenn man fortfährt, den Stab gegen die Fühlhörner zu halten, sobald sie dieselben hervorstreckt. Eben so gewahrt sie mit denselben einen festen Körper mit der Seite, wenn man ihn bis auf 1—2''' nähert. Woran denn Leuchs die Folgerung knüpft, dass diese stets gegen den Boden gerichteten zwei unteren Fühler „demnach gegen den Erdboden und in dessen Nähe zu denselben Zwecken, zu welchen die beiden oberen gegen oben und in etwas weiterer Ferne, dienen.“

Ich gestehe ein, dass diese Beobachtungen die Frage noch nicht entscheiden und dass ein aus dem anatomischen Bau der Organe entnommener Beweis von grösserer Überzeugungs-Kraft wäre; und ein solcher Beweis ist, Dank der Geschicklichkeit neuerer Anatomen, wirklich vorhanden. Bei den Cypräiden und verwandten Familien soll die Bildung des Auges keineswegs dunkel seyn *), und die ruhigen Strombiden, welche die Westindischen Gewässer bewohnen, haben vollkommnere Augen, als manche Wirbel-Thiere. Diese besitzen nach Lansdown Guilding, einem sehr verständigen und unermüdlichen Naturforscher, eine deutliche Pupille und eine doppelte Iris, so schön und genau umgrenzt, als die der Reptilien und Vögel, ferner eine Glas- und eine wässrige Feuchtigkeit und einen schwarzen Farbstoff **). Auch Gray, ein eben so fleissiger als genauer Naturforscher, belehrt uns, dass, wenn diejenigen, welche an der Augen-Natur dieser Organe gezweifelt haben, die Augen der fleischfressenden Gastropoden des Meeres, wie *Buccinum undatum* und *Fusus despectus,* untersucht hätten, sie eben so vollständige Augen als bei den Sepien gefunden haben würden, mit einer Cornea und einer fast kreisrunden Krystall-Linse, wovon sich Jedermann überzeugen kann, der nur die Hornhaut durchschneiden will und dann mit gelindem Druck die Krystall-Linse herauspressen kann ***). Dieser Beweis scheint entscheidend zu seyn; und wenn sich dieselben Theile auch noch nicht in den kleineren oder in den Land-Schnekken nachweisen liessen, so ist Diess sicher nur der Fall wegen der Kleinigkeit des Organes und der Schwierigkeit seiner Zerlegung. In Wahrheit aber hat schon Swammerdam im Auge der gemeinen Schnecke fünf verschiedene Bestandtheile bis in ihre Einzelnheiten genau beschrieben, nämlich die Traubenhaut (Uvea), die wässrige, die Krystall- und die Glas-Feuchtigkeit, nebst der Arachnoidea, welche Theile, sagt er, so klar vorhanden sind, „wie die Sonne am Mittag". Er beobachtete ferner, dass bei den Limnäen „jedes Auge mit seiner eignen Krystall-Feuchtigkeit versehen ist". Man hat die Genauigkeit seiner Beschreibung geläugnet, wie in der That dieser gute Mann und unvergleichliche Anatom vorausgesehen zu haben scheint; denn er sagt: „Aber wer kann Diess glauben, da es ja wirklich sehr unwahrscheinlich ist, dass in einem Punkte, nicht grösser, als man ihn mit einer Schreibfeder macht, ein so ausgezeichnetes Kunstwerk und so viele Wunder entfaltet seyn sollen?" †)

*) Blainv. Anatomie des Auges von Voluta Cymbium in seinen Princ. d'Anat. comp. I, 445.

**) Zool. Journ. IV, 172. — Swains. on Hab. a. Inst. of Anim. p. 43. — Bei den tropischen Flügel-Schnecken oder Strombus-Arten sind diese Organe so entwickelt, dass die Iris reich gefärbt ist und man die Augen einiger grösseren Arten als von besonderer Schönheit beschrieben hat. Swains. Malacol. 136.

***) Edinb. Journ. Nat. Geogr. Sc. III, 52.

†) Cuvier sagt von Swammerdam's Anatomie der Schnecke: Er macht alle ihre Theile bekannt, das Herz, die Eingeweide, die Leber; er beschreibt alle Muskeln und beschreibt alle Weisen, wie das Thier an seine Schaale befestigt ist. Er lehrt die Augen, ihre Krystall-Linse und den Gesichts-Nerven kennen, welcher durch die Fühler zu ihnen dringt, lauter so zarte Dinge, dass sie wie eine Art Wunder erscheinen, sowohl von Seiten Derjenigen, die sie beobachtet, als der Natur, die sie geschaffen hat. Hist. d. scienc. nat. III, 429.

Swammerdam's Beschreibung dieses Organes ist in der That einigermaassen ungenau. Er hielt den grossen Nerven im Inneren des zylindrischen Fühlers der Schnecke, welcher je nach dem Ausreckungs-Grade dieses letzten wellenförmig, gebogen oder gerade verläuft, für den Sehnerven, ein Irrthum, worin ihm alle späteren Anatomen gefolgt sind, bis Müller in Bonn zeigte, dass dieser starke Nerv nicht zum Auge, sondern nach dem Ende der Fühler geht, wo er sich in Form eines Wärzchens endigt (vgl. S. 182). Der wahre Sehnerv ist ein sehr feiner Faden, der neben diesem grossen verläuft*), 1½ Linien vor dessen Ende sich in spitzem Winkel von ihm abwendet und sich zu dem sehr kleinen Auge begibt, das unterhalb dem Ende etwas zur Seite liegt. Es ist fast kugelig, vorn etwas abgeplattet und von einer sehr dünnen Schicht der äusseren Haut bedeckt, seitwärts und hinten von einer ganz schwarzen Choroidea umgeben. Dieses schwarze Kügelchen enthält bei allen von Müller untersuchten Individuen einen durchscheinenden halbflüssigen Stoff, welcher das Auge ganz auszufüllen scheint; wenn man aber das Auge unter dem Mikroskope zerschneidet, so erscheint derselbe im Hintergrunde etwas flüssiger und einige glänzende Theilchen enthaltend. Im vorderen Theile des Auges ist ein kleiner Scheiben- oder Linsen-förmiger Körper, vollkommen klar und durchsichtig und aus derselben halbflüssigen Masse bestehend, welche den Grund des Auges erfüllt; er ist nur etwas dichter, als diese. Auch war in allen untersuchten Fällen die durchsichtige Masse nicht fest, und sogar die scheibenförmige Krystall-Linse war halbflüssig und zusammendrückbar. Bei *Murex (Tritonium) Tritonis* ist dieser linsenförmige Theil ganz hart und bernsteinfarbig**).

So mag denn aller Zweifel über die Wesenheit des Weichthier-Auges als beseitigt angesehen werden; und wenn ich dessen Bau und dessen sehr allgemeine Verbreitung in dieser Klasse betrachte, so bin ich sehr weit davon entfernt, der Meinung beizupflichten, dass es dem Thiere nur von geringem Nutzen seyn könne, indem es ihm höchstens zur Unterscheidung von Licht und Schatten diene***). Aber gerade dieser beschränkte Gebrauch mag noch wichtig seyn; da ein grosser Theil der Mollusken nächtliche Thiere sind, so mögen ihre Augen als Wächter

*) Müller's Handbuch der Physiol., Engl. Übers. S. 1117. — Roget Bridgew. Treat. II, 481.

**) Edinb. Journ. Nat. a. Geogr. Science III, 283. Ein geschichtlicher Bericht über die Entdeckungen im Gastropoden-Auge steht in den Annales d. sciences nat. XXII, 7—19. [1])

[1]) Krohn beschreibt die Augen der *Paludina vivipara* als sehr hoch organisirt in Müller's Archiv für Physiologie 1837, 478 ff.; untersucht sodann das von *Pterobrachaea* und *Carinaria*. Er weist nach, dass auch die Nacktkiemener (*Thetis, Doris*), so wie *Bulla lignaria* und *Bullaea aperta* Augen besitzen, die eine von der gewöhnlichen sehr verschiedene Lage haben; sie sitzen nämlich unter der allgemeinen Muskel-Decke als mehr und weniger gestielte kugelförmige Gebilde auf der oberen Fläche des Kopf-Ganglions in Form von kleinen schwarzen Punkten. Das Seh-Vermögen kann also hier nur sehr gering seyn. Müller's Archiv 1839, 332.

***) Swammerdam schliesst, der Gesichts-Sinn der Schnecke müsse sehr stumpf seyn, da er trotz aller Versuche damit nicht bemerken könne, dass sie Gegenstände ganz in ihrer Nähe unterscheide; S. 48. — „Die Schärfe des Auges der Nacktkiemener muss gering seyn; sie können Licht und Dunkel und unvollkommen auch dessen Abstufungen unterscheiden; und da die Augen unter der Haut des Kopfes liegen, so muss ihre Wahrnehmung der Gegenstände ausserordentlich schwach und undeutlich seyn." Hancock und Embleton in Ann. Mag. N. Hist., 2. ser., III, 196.

dienen, die Ankunft des Tages und der Zeit der Gefahr zu verkünden, wo es angemessen sey, sich nach einem sicheren Orte zurückzuziehen.

Die Augen sind immer zwei an Zahl, gewöhnlich klein, doch vielleicht nicht unverhältnissmässig, schwarz, gewölbt, glasartig, einer unabhängigen Bewegung nicht fähig; ihre Stellung am Körper veränderlich. Bei den Gastropoden stehen sie immer an Rücken und Seiten, zuweilen am Rumpfe zwischen und hinter den Fühlern, wie bei *Aplysia,* oft am Grunde derselben, und nicht selten auf einem Knötchen mehr oder weniger hoch an deren Seite *). Bei einigen Sippen, wie *Strombus* und *Natica,* sitzen die Augen auf den Spitzen für sie passender Stiele, und bei *Helix* und *Limax* erheben sie sich fast bis zur Spitze der oberen Fühler. Diess sind fleischige Röhren, welche bekanntlich ganz in den Kopf eingezogen und dann wieder wie die Finger eines Handschuhes herausgestülpt werden können. Der Muskel, welcher diese Röhren zurückzieht, entspringt von den Muskeln, welche das Thier in die Schaale ziehen, und befestigt sich vorwärts verlaufend an deren Ende. Wenn er sich also zusammenzieht und zumal, wenn diese Zusammenziehung mit der des grossen Körper-Muskels zusammenhängt, so wird die Spitze des Fühlers einwärts gezogen, wie man die Finger eines Handschuhes einstülpt. Die Ring-Fasern, welche den Fühler in seiner ganzen Länge umgeben, entfalten den inneren Theil wieder, indem sie sich der Reihe nach zusammenziehen und hiedurch das Auge wieder an seine äussere Stelle bringen**).

Die Stellung dieser Organe wechselt nach den Bedürfnissen und Gewohnheiten des Thieres und nach der Art des Mittels, worin es zu leben bestimmt ist. Aber weder das Mittel noch die Gewohnheiten haben selbst den geringsten Einfluss auf diese Stellung ausgeübt: eine Bemerkung, welche so auf der Hand liegt, dass sie überflüssig erscheinen könnte, wenn nicht die Sprache so vieler Naturforscher auf das Gegentheil hinzeigte***). Diese Vorstellung ist an Ungereimtheit verwandt mit einer andern Lehre, welche Lamarck insbesondere mit langer Anstrengung sich bemühet hat aufzustellen, dass nämlich die Augen (und so verhält-

*) Gray kömmt zu folgenden allgemeineren Ergebnissen: 1) Mollusken, welche sitzende Augen aussen an den Fühlern haben, besitzen keine Tastfäden an den Seiten des Körpers, und der Mantel des Deckels ist ebenfalls einfach. Lacuna bildet insofern eine Ausnahme, als sie am Hintertheile des Operkular-Mantels jederseits einen kleinen Fortsatz hat. 2) Bei Weichthieren mit gestielten Augen ist der Mantel des Deckels längs beiden Seiten des Körpers erstreckt und an oder unmittelbar unter seinem Rande mit seitlichen Tastfäden versehen; in deren Lücke vorn dann die Augenstiele und eigentlichen Fühler stehen. Der Vordertheil des Mantels setzt sich auch über den Kopf weg, um eine zusammenhängende Haube oder 1—2 Kämme auf ihm zu bilden. Ausnahmen sind Nerita, Neritina und Ampullaria, welche gestielte Augen, doch, wie es scheint, ohne hintere Membran besitzen. Auf diese Charaktere hat Gray — in der Syn. Brit. Mus. for 1842 — die verschiedenen Gruppen der Hauptabtheilungen des Systemes gestützt.

**) Cuv. Comp. Anat. trans. II, 444. Man bemerkt, sagt Müller, in der Höhle des End-Theiles des Fühlers ein wenig Flüssigkeit, welche bestimmt scheint, die Ausstülpung dieses Organes zu erleichtern.

Vgl. J. Müller über den Bau der Augen bei den Schaalthieren in Ann. sc. nat. 1831, XXII, p. 1, t. 4. — Isis 1835, S. 347—351, Tf. 7.

***) Vergl. z. B. eine Stelle aus Férussac im Zool. Journ. II, 505.

nissmässig auch die anderen Sinnes-Werkzeuge) Erzeugnisse des lebhaften Verlangens des Geschöpfes seyen, zu sehen. Er sagt: „Die Bildung eines neuen Organes in einem Thier-Körper ist das Ergebniss eines neu auftretenden Bedürfnisses, welches ununterbrochen empfunden wird, und der Bewegung, welche dieses neue Bedürfniss erzeugt und unterhält." Ein Beispiel zur Erklärung des Gesagten entnimmt er aber von der Schnecke, indem er beifügt: „Wenn die Schnecke während des Kriechens das Bedürfniss fühlt, die Gegenstände vor ihr zu betasten, so strebt sie Diess in dessen Folge mit einigen Vorragungen am vordern Ende des Kopfes zu bewirken und sendet jeden Augenblick Wellen des Nervenfluidums und andere Flüssigkeiten dahin. Die Folge dieser wiederholten Fluthen zu den fraglichen Spitzen ist eine allmähliche Ausbreitung ihrer Nerven, ein allmählicher Zuwachs ihrer Masse und endlich das Hervorknospen und die Entfaltung von zwei oder vier Fühlern" *). Diess sind Lamarck's eigene Worte; indessen, wäre er über die Hauptsache nicht so schweigsam gewesen, so könnte ich auch noch hinzufügen, warum bei einem Wesen solche Verlangen erwacht und bei anderen ruhend geblieben sind; ich könnte erzählen, wie es zuging, dass ein blind-gebornes Geschöpf und alle sich dessen nicht bewusste Wesen von der Existenz des Lichtes Kenntniss erlangt und das Verlangen, diese herrlichen Schauspiele zu erblicken, in sich entwickelt haben; endlich durch welchen mehr als magnetischen Einfluss dieses anhaltende Verlangen die Stoff-Theilchen zu ordnen und so wunderbar aneinanderzusetzen vermag, dass ein gewöhnlicher Verstand darin nur die bildende Hand einer weisen ersten Ursache zu erkennen im Stande ist.

Charles Lyell hat im zwölften Bande seiner Principles of Geology die Lamarck'sche Lehre ernsthafter und ausführlicher geprüft, und diese Prüfung ist interessant durch die Art und Weise, wie er die Erörterungen gepflogen hat. Es ist kaum nöthig, zu erinnern, dass Lamarck nicht der Erfinder dieser Theorie ist, er ist nur der Wiederbeleber einer alten Lehre. Schon Bacon **) warnt uns davor: „Wenn man über die gänzliche Freiheit der Natur nachdenkt, so gewahrt man viele besondere Arten von Dingen, als Thiere, Pflanzen und Mineralien, und wird leicht verleitet zu glauben, dass es in der Natur gewisse Grundformen gebe, welche sie hervorzubringen sich bemühe, und dass alle Abweichungen von denselben von irgend einem Hindernisse oder Irrthum bei Vollendung ihres Werkes, oder von einem Zusammenstosse oder einer Metamorphose verschiedener Spezies herrühren. Die erste Hypothese hat die Lehre von den „Elementar-Eigenschaften", die zweite die von den „verborgenen Eigenschaften und specifischen Kräften" erzeugt; beide führen zu läppischen Betrachtungen, womit sich der Geist beruhiget und von wichtigeren Gegenständen ablenken lässt". In einer spätern Zeit, doch nur wenig vor Lamarck, sehen wir Dr. Darwin dieselbe Theorie mit seinem gewöhnlichen Vorstellungs-reichen Scharfsinne und Entschiedenheit vertheidigen, worauf wir in einem jetzt seltenen und selten zu Rathe gezogenen, aber in Dingen dieser Art gewährreichen Buche folgende Erwiderung finden ***). „Dr. Darwin scheint den Thie-

*) Lam. Anim. s. vert. I, 185 ff. — Lucretius war Lamarck schon gewissermaassen in Entwickelung einer solchen Lehre zuvorgekommen.

**) Nov. Organ. §. 66, p. 37.

***) Brown's Observ. on Zoonomia p. 264—267. — Vergl. auch Agassiz im Edinb. N. philos. Journ. 1846, Juli p. 31.

ren früherer Zeiten viel höhere Vermögen zuzutrauen, als die jetzt lebenden besitzen. Sie urtheilten über ihre Bedürfnisse; sie wünschten und es geschah. Der Eber, welcher anfänglich von den anderen wilden Thieren der Wälder nicht sehr verschieden war, erhielt zuerst Wehrzähne, als er begriff, dass diess nützliche Waffen für ihn seyn würden, und dann durch ein anderes ähnliches Verfahren seines Verstandes auch eine dicke Schild-artige Schulter, um ihn gegen die Waffen seiner Gefährten zu schützen. Der Hirsch machte sich auf ähnliche Art Hörner, spitz und ästig, zu Angriff und Vertheidigung gleich geschickt. Einige Thiere erhielten Flügel, andere Flossen, noch andere Schnelligkeit des Fusses; während die Pflanzen sich übten verschiedene Weisen zu erfinden, um ihre Samenkörner und ihren Honig zu verbergen und zu schützen. — Diess sind nur wenige von den vielen von Darwin angeführten Beispielen, gegen welche alle aber sich Einwände aus seinen eigenen Lehrsätzen erheben lassen, da sie von uns zu glauben verlangen, die mancherlei Thätigkeits-Neigungen seyen vielmehr die Ursachen, als die Wirkungen der Verschiedenheiten in der Organisation. Der Fisch kann nicht erst ein schwimmendes Thier geworden seyn, als er Flossen erhielt, denn er muss schon im Wasser gelebt haben, als er deren Mangel fühlen konnte; und das Schwein muss schon anfangs andere Neigungen als das Schaaf gehabt haben, sonst hätte es die Bildung eines Rüssels nicht sich wünschen oder versuchen können. — Unter allen Arten zu räsonniren ist diejenige die leichteste, die sich mit Voraussetzungen begnügt. Sie kann eben so leicht beweisen, dass ein einzelner Faden dem zusammengesetzten Welt-Systeme, als dass er allen Pflanzen und Thieren, die unsre Erde bewohnen, ihre Entstehung gegeben habe. — Wenn wir die vorausgesetzte Fähigkeit, durch das blosse Gefühl eines Mangels neue Organe zu bilden, zugeben, so muss der Mensch sehr ausgeartet oder Anfangs von geringerem Vermögen gewesen seyn. Mag er sich auch Flügel wünschen, wie die anderen Zweifüsser mit Erfolg gethan haben sollen: ein ganzes Jahrhundert voll Wünschen wird nicht hinreichen, ihn zum Fluge geschickter zu machen. Doch ist es nicht der Mensch allein, auf den sich diese Beobachtung beschränkt. Auch die übrigen Thiere haben seit dem ersten Erwachen der Zoologie keine Verbesserung ihrer Formen mehr vorgenommen; daher wir eher glauben müssen, dass sie das Vermögen der Hervorbringung verloren, als dass sie das Ziel aller ihrer Wünsche erreicht haben. Wenn wir nach ihrer Lage urtheilen wollen, so hat der gejagte Haase wohl noch jetzt dieselbe Ursache, wie die Vögel von Ehedem, sich Flügel, und hat die Taube noch jetzt Grund, sich rascheren Flug zu wünschen, um der Verfolgung des Habichts zu entgehen; gleichwohl bestehet diese Stufe der Unvollkommenheit noch immer. Diess ist aber eben die Ordnung der Natur, dass die Stärke Aller durch die Schwäche Aller unterstützt wird."

5. Gehör.

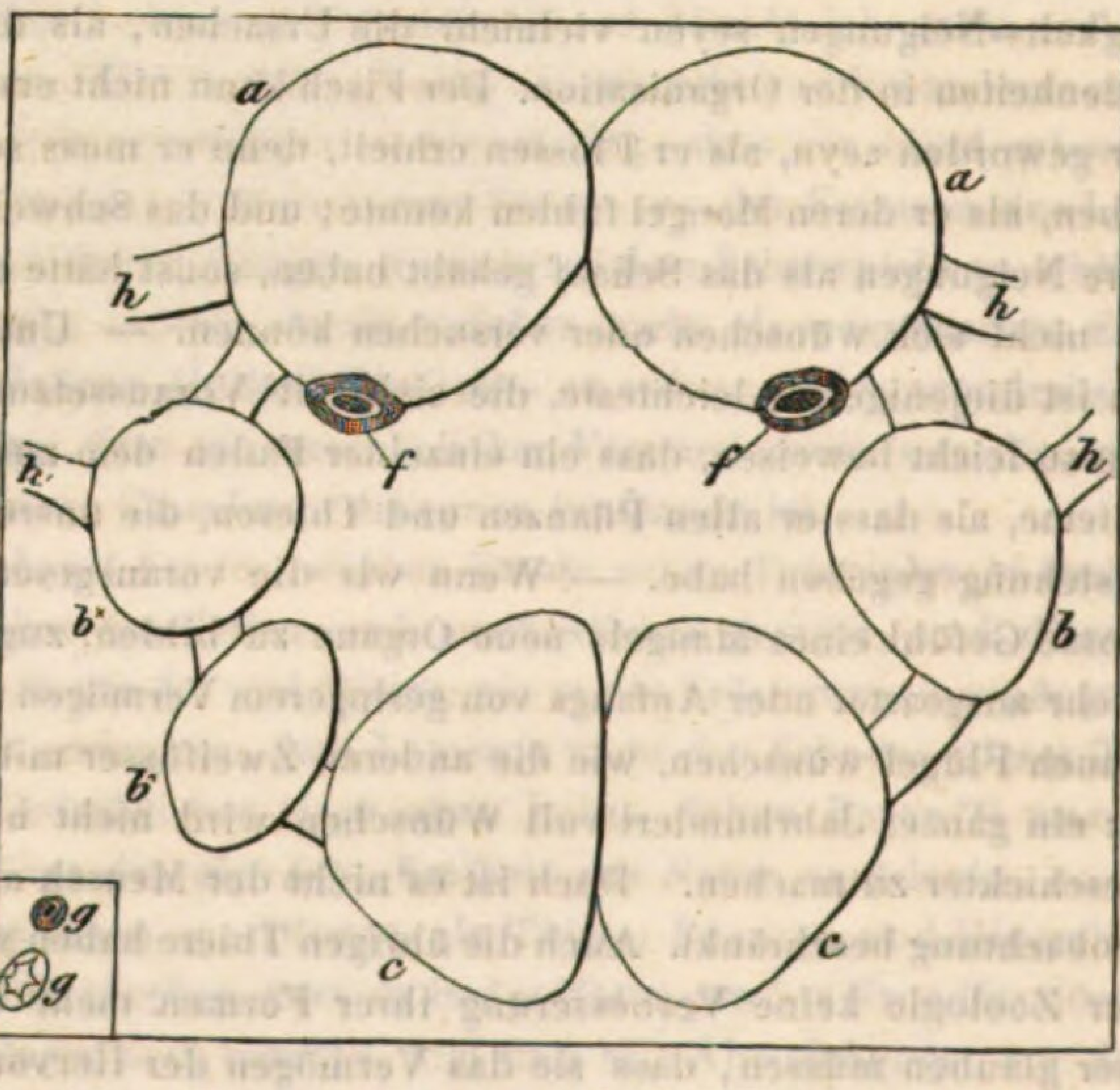
Ein Gehör-Werkzeug ist in so vielen Arten nachgewiesen worden, dass solches als ein sehr allgemeines Besitzthum der Weichthiere angesehen werden kann. Bei den Cephalopoden kannte es schon John Hunter; in mehren Heteropoden und zuletzt auch in einigen Pteropoden fanden es Eydoux und Souleyet, und Laurent hat es in mehren Sippen dieser Ordnung gesehen [1]). Van Beneden und Krohn [2]) ha-

[1]) l'Instit. 1838, 376.

[2]) Krohn in Müller's Archiv 1839, 335; Froriep's N. Notizen 1840, XIV, 310.

ben das Gehör-Werkzeug mehrer Heteropoden beschrieben, Quatrefages und insbesondre Embleton und Hancock haben seinen Bau bei den Nacktkiemenern auseinandergesetzt. Doch verdanken wir unsere Kenntniss dieses Organes hauptsächlich v. Siebold [1]), welcher dessen Untersuchung mehr planmässig als die Anderen verfolgte und es auch in vielen Gastropoden und Muschelthieren nachgewiesen hat. Gleich den übrigen Sinnes-Werkzeugen ist das Ohr immer paarig vorhanden. Es besteht in zwei glasartigen eiförmigen oder runden Kapseln im Kopfe oder Halse am Grunde der Fühler und ist mit seinem besonderen Gehör-Nerven von dem Gehirn-Ganglion aus versehen oder liegt diesem unmittelbar an; bei allen Lungen-Bauchfüssern und *Ancylus* sitzt es am hinteren Theile der zwei stärksten vordern Ganglien-Anschwellungen des unteren Theiles des Central-Nerven-Systems (Fig. 34 [2], bei f f), und es ist leichter von unten, als von oben her aufzufinden,

Fig. 34².



besonders bei solchen Gastropoden, wo, wie bei *Limax* und *Helix*, die verschiedenen Ganglien der unteren Portion des Central-Nerven-Systems auf's Innigste mit einander verschmolzen sind.

Siebold sagt ferner [2]): „Man kann das ringförmige Central-Nerven-System, durch welches der Ösophagus hindurchtritt, in drei Portionen abtheilen: die eine Portion liegt auf dem Ösophagus auf; die andere, welche immer die grösste ist, liegt unter dem Ösophagus, und eine dritte (Seiten-) Portion verbindet zu beiden Seiten die eben erwähnte obere und untere Portion mit einander. Das Gehör-Organ steht nur mit der unteren Portion des ringförmigen Central-Nerven-Systems in Verbindung." Die untere oder hintere Portion (vgl. S. 173) Fig. 34 [2], von *Limnaeus stagnalis* dargestellt, besteht noch aus mehren Ganglien-Anschwellungen, welche unter sich durch Kommissuren zu einem zweiten Ringe vereinigt sind. Es sind gewöhnlich 3 Paar Ganglien; das vordere ist das grösste, seine 2 Ganglien *(aa)*

[1]) in Müller's Archiv 1838, 49 (Cyclas); dann in Wiegm. Archiv 1841, I, 148—166, Taf. 6.
[2]) a. a. O. S. 152.

liegen dicht aneinander gedrängt; darauf folgt das mittle kleinste Paar *(bb)*, dessen Ganglien nicht unter sich, wohl aber mit den vorigen und folgenden verbunden sind, welche *(cc)* den vorderen an Grösse gleichkommen und wie sie dicht aneinander gedrängt sind und den Ring schliessen. Zuweilen, wie eben bei *Limneus*, ist ein Ganglion des mittlen Paares gedoppelt und daher der Ring unsymmetrisch; *hh* sind die Kommissuren, welche nach oben gehen, um sich mit der auf dem Ösophagus liegenden oberen Portion des Central-Systems zu verbinden und so den Haupt-Ganglien-Ring zu schliessen. *ff* die Vestibula membranacea mit den Otolithen im Innern. — Im Übrigen ist die Erscheinung nicht schwer zu finden, wenn man an einer kleinen *Clausilie* die 2 letzten Windungen wegbricht, den Kopf des Thieres abschneidet und mit leichter Quetschung unter ein mässiges Mikroskop bringt; und die Schönheit des Schauspiels des sich lebhaft bewegenden Otolithen ist wohl des Versuches werth.

Bei den Muscheln liegt das Organ im Fusse. v. Siebold beschreibt es*) an *Cyclas cornea* so: Wenn man das Ende des Fusses derselben zwischen zwei Glas-Platten zusammenpresst, so bringt man einen grossen oder centralen Nerven-Knoten zur Anschauung, und an jeder Seite desselben ist ein kleiner runder Behälter von elastischer opaker und zäher Masse, in dessen Mitte sich ein ganz durchsichtiger kreisrunder und flacher Kern befindet, der ohne Zusammenhang mit den Wänden lose schwimmt, eine schwingende Bewegung besitzt und aus krystallinischem Salze zu bestehen scheint. Bei den Gastropoden aber sind in jeder Kapsel von 30 bis weit über 100 ovale oder runde krystallinische Körper, die sogenannten Otolithen *(gg)*, eingeschlossen, deren Anzahl nicht bloss in benachbarten Sippen, sondern sogar in nahe verwandten Arten abändert. Siebold sagt, dass an diesen Otolithen ein concentrischer Eindruck sichtbar ist, und bei der Mehrzahl derselben sieht man in der Mitte einen schattigen Fleck oder vielmehr eine kleine Öffnung, welche von einer flachen Seite zur andern durchgeht. Einem starken Drucke unterworfen brechen die Otolithen in der Richtung von Strahlenlinien durch und zerfallen oft in vier Pyramiden. Diese Trennung erfolgt nicht selten auch nach längerer Zeit, wenn man sie in verdünnte Salpeter-Säure legt; und berührt man sie mit der unverdünnten Säure, so lösen sie sich plötzlich unter Gas-Entwickelung auf, woraus Siebold schliesst, dass sie aus kohlensaurem Kalke bestehen. Die Grösse der Otolithen ist nicht gleich, und in der nämlichen Kapsel sind immer einige kleiner, als die übrigen. In der Kapsel besitzen sie, so lange das Thier lebt, eine sehr merkwürdige und in mehrfacher Hinsicht eigenthümliche lebhaft hüpfende Bewegung, so wie etwa Theilchen eines leichten Staubes in kochendem Wasser sich bewegen würden. Die Otolithen in der Mitte haben das Ansehen, als wären sie in eine Art dichten Kernes zusammengedrückt, und gegen diese Mitte hin scheinen die im Umkreise befindlichen beständig geschnellt zu werden, um dort abprallend eben so rasch wieder nach dem Umfange zurückzukehren. Nimmt man die Otolithen aus der Kapsel, so hört ihre Bewegung augenblicklich auf; die Ursache dieser Bewegung ist noch gänzlich unbekannt. Siebold konnte keine Flimmerhaare an der Oberfläche der Kapseln entdecken. Doch hat Kölliker später (1843) [1]) bei

*) v. Sieb. in Annal. scienc. nat. b, IX, 319.

[1]) Froriep's N. Notitz. 1843, XXV, 134.

Tritonia, Tethys, Pleurobranchaea, Diphyllidia und *Hyalaea* gefunden, dass die Bewegung dieser Otolithen von Flimmerhaaren abhängt, womit die innere Oberfläche jener Kapseln besetzt ist; und das Aufhören ihrer Bewegung, sobald man sie aus den Kapseln herausnimmt, beweiset, dass sie selbst ohne Flimmerhaare sind, wie es zugleich einen Unterschied von der Bewegung unorganischer Theilchen an Handen gibt, welche R. Brown beschrieben hat [1]).

Aus diesen Entdeckungen erhellet zur Genüge die Genauigkeit der anatomischen Untersuchungen unserer Zeit. Bis vor wenigen Dezennien galten die Mollusken, mit Ausnahme der Arm-Schnecken für Augen- und Ohr-los *). Seit wenigen Jahren haben sie Augen und sehen; und sie haben Ohren, welche jedoch nach ihrer unvollkommenen Ausbildung zu schliessen ihren Besitzern nur die beschränktesten Wahrnehmungen der Schall-Schwingungen mitzutheilen geeignet sind. Als ich mich mit einigen Versuchen vergnügte, fand ich, dass *Helix nemoralis* durch lautes und heftiges Geräusch in ihrer Nähe nicht sichtlich berührt wurde; auch die *Litorinen* und *Purpura lapillus* zeigen sich nicht empfänglicher dafür. Doch behauptet L. Guilding, dass die *Strombiden* den Gehör-Sinn oder etwas ihm Ähnliches besitzen. „Neulich", sagt er, „hängte ich eine Anzahl grosser *Stromben* mit der Spitze auf, damit das Thier, wenn es todt, aus der Schaale fallen möge. In dieser Lage waren sie schon mehre Tage geblieben; der schwache zusammengefallene Körper hing fast einen Fuss weit aus der Mündung herab, und die Augen waren trüb geworden. Ich fand gleichwohl, dass, ehe mein Bild zu ihnen gelangen konnte, sie meine Anwesenheit schon gewahr wurden und sich in die Schaale zurückzuziehen strebten. Ich schnitt ihnen dann die Augen mit den dicken knorpeligen Fühlern, in welchen sie stecken, aus; aber die Thiere konnten auch in dieser verstümmelten Beschaffenheit meine Annäherung wie zuvor gewahr werden" **). Der Versuch ist nicht beweisend, noch scheint in der That ein Geräusch gemacht worden zu seyn. Der Eindruck, welcher die Stromben beunruhigte, kann von den durch die Annäherung des Beobachters bewirkten Schwingungen der Atmosphäre bewirkt worden seyn, die wohl auf eine krankhaft empfindliche Haut wirken konnten. An einem Sommer-Abende sah ich die Scheide-Muschel, *Solen siliqua*, ausgestreckt auf der Oberfläche des feinen Sandes, in den sie sich einbohrt, dem Anscheine nach die Ruhe und Milde der Witterung geniessen, aber bei meiner Annäherung alsbald in Unruhe gerathen und sich in die Tiefe zurückziehen, als ich noch einige Schritte von ihr entfernt war; diese und ähnliche Thatsachen kann ich aber nur durch die Voraussetzung eines feineren Gefühl-Sinnes erklären, welcher für Eindrücke empfänglich ist, die für unseren gröberen Sinn nicht mehr bemerkbar sind. „Bei vielen Thieren", sagt J. Müller ***), ist es zweifelhaft, ob sie überhaupt hören;

[1]) Vgl. auch die Beobachtungen Frey's in Wiegm. Arch. 1845, I, 217—223, Taf. 9, die Entwickelung der Gehör-Werkzeuge betreffend.

*) Vermium genus omne oculis caret, Plin., nisi forte Sepia ejusque Cymbium. Limaces videntur etiam oculis instructi, modo veri sint oculi, a nostris certe diversi. Linn. Syst. Nat. 1069. — Kein Mollusk scheint auch nur im geringsten Grade einen Gehör-Sinn zu besitzen, die hoch entwickelten Kopffüsser ausgenommen. Roget's Bridgew. Treat. II, 436.

**) Zool. Journ. IV, 172.

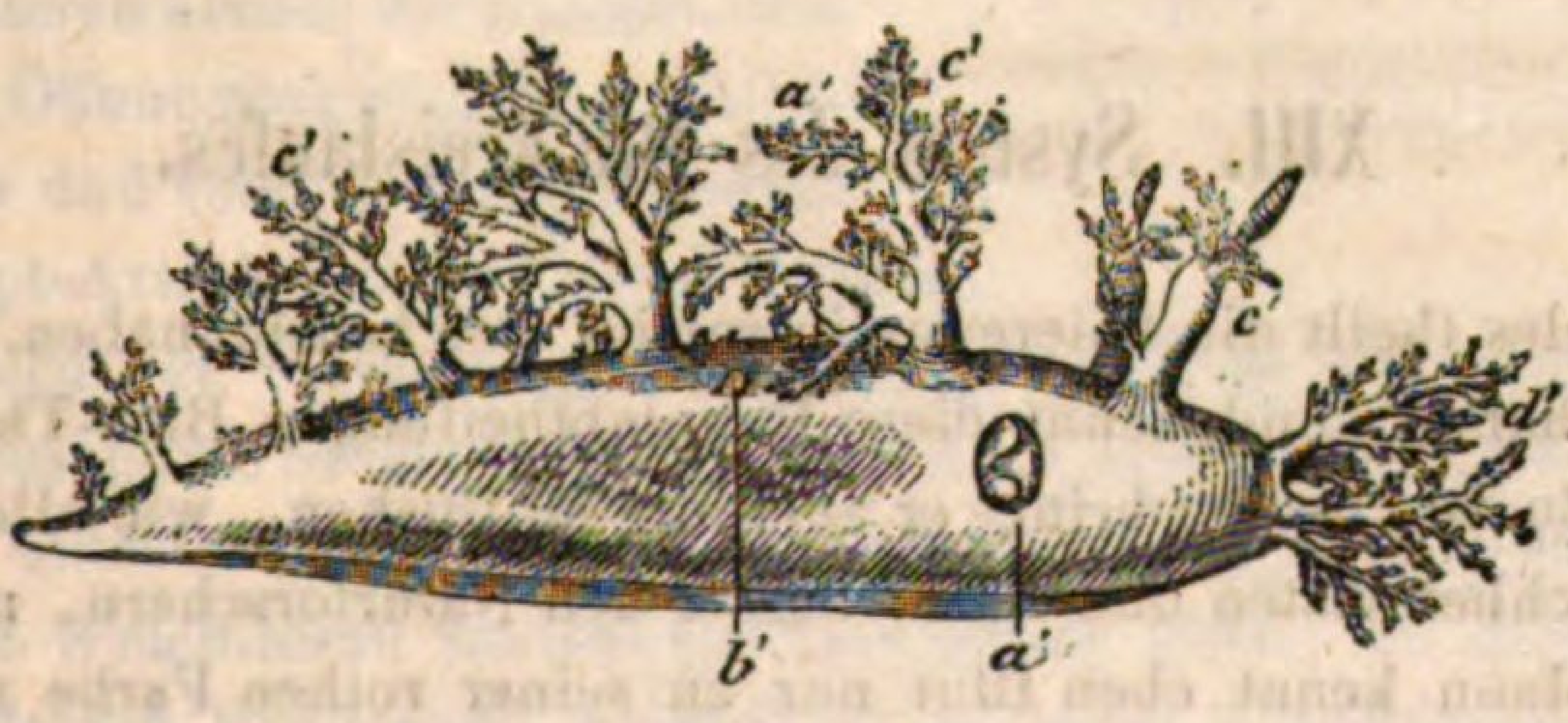
***) Physiology, transl. p. 1129.

„denn nicht jede Gegenwirkung der Nerven unter dem Einfluss von Schwingungen kann Empfindung des Schalls genannt werden, weil auch der Gefühls-Sinn dieselben Schwingungen als ein Erzittern wahrnimmt.

So erklären wir auch die Furcht, welche ehedem den Perl-Muscheln während eines Donnerwetters zugeschrieben wurde, wo sie so zitterten „aus Furcht vor den plötzlichen Blitzen“, dass sie ihre Perlen auswarfen und leer wurden; — und ebenso erklären wir eine von Baster erwähnte Thatsache, welcher uns auf Gewährschaft eines Seemannes, der Mies-Muscheln nach Holland führte, erzählt, dass diese Thiere durch jede heftige Bewegung und Erschütterung der Luft schwer betroffen wurden; denn, wenn das Schiff durch ein Gewitter überrascht werde oder zu nahe an einem andern Schiffe vorüberseegele, während diess seine Geschütze löse, so gerathe durch diese Erschütterung die Muschel so in Schrecken, dass sie ihre Schaalen so heftig zuklappe, dass hiedurch alles Wasser ausgetrieben werde und sie hernach bald sterbe*).

Die Weichthiere sind stumm mit nur sehr wenigen Ausnahmen. „Das Geräusch, welches die Arm-Schnecke verursacht, wenn man sie aus dem Wasser nimmt, gleicht dem Grunzen eines Schweines“ **). Zwei nacktkiemenige Gastropoden bringen ebenfalls Töne hervor, nämlich *Tritonia arborescens* (Fig. 35) und die schöne *Eolis punctata* ***). Die Töne, welche die erste Art von sich gibt, wenn

Fig. 35. Tritonia Ascanii. (1/2 Gr.)



man sie in ein Glas-Gefäss setzt, gleichen, sagt Prof. Grant, sehr dem Klange eines Stahl-Drahtes, womit einmal an die Seite eines Wasserkruges geschlagen und der Schlag nach je einer oder zwei Minuten wiederholt wird. Setzt man sie in ein weiteres Wasserbecken, so ist der Ton dumpfer und dem einer Taschenuhr ähnlich; aber die Zwischen-Pause bleibt so gross wie vorhin. Der Laut ist am längsten und wird am öftesten wiederholt, wenn sich die Tritonien lebhaft bewegen, und wird nicht gehört, wenn sie träge und bewegungslos sind. Im Dunkeln habe ich keine mit dem Laut-zusammentreffende Licht-Entwickelung wahrgenommen; keine Luft-Bläschen stiegen aus dem Wasser auf, kein Wellen-Spiel bewegte seine Oberfläche; in einem Glas-Gefässe ist der Laut sanft und deutlich.“ Grant hielt diese Thiere einen Monat lang in seinem Zimmer, und sie haben während der ganzen Zeit diese Töne von sich gegeben mit nur schwacher Abnahme gegen ihre anfängliche Stärke.

*) Opusc. subseciv. I, 109.

**) Barbut, Gen. verm. 73.

***) Alder und Hancock, Nudibr. Moll. fam. III, pl. 12.

In einem stillen Zimmer konnte man sie auf 12′ Entfernung hören. „Diese Töne kommen offenbar aus dem Munde des Thieres, und im Augenblicke ihres Entstehens sieht man die Lippen sich plötzlich öffnen, als wie um das Wasser in einen leeren Raum im Innern derselben eintreten zu machen. Da diese Thiere Zwitter sind, welche gegenseitiger Befruchtung bedürfen, so können möglicher Weise diese Töne Mittel der Verständigung zwischen ihnen seyn; oder sollten sie elektrischer Natur seyn, so könnten sie etwa dienen, eines der zartesten wehrlosesten und schönsten Gastropoden, welche die Tiefe bewohnen, gegen seine äusseren Feinde zu vertheidigen *).

Diese Töne der *Tritonia* und *Eolis* muss man nicht mit der sinnlos sogenannten „Schnecken-Musik“ verwechseln, einem Geräusche, das die Landschnekken verursachen, wenn sie auf einer feuchten Fensterscheibe hinkriechen **). Dieses ist mechanisch und hat keine Verbindung mit dem Thiere. Da man die Quelle dieses Geräusches manchmal nicht ahnet und dasselbe nur des Abends, wenn der Thau gefallen ist, oder in der Geisterstunde der Nacht hört, so ist es zuweilen Veranlassung zu einer abergläubischen Furcht geworden und hat dem geistreichen Bowdich Stoff zu einer anziehenden Erzählung geliefert.

XIII. System des Blutkreislaufes.

Aristoteles theilt die Thiere ein in solche, welche Blut haben, und in solche, welche keins haben, und nennt diese Hauptabtheilungen Blut-Thiere und Blutlose Thiere. Zu den letzten bringt er auch die Mollusken, wie alle Naturforscher noch lange nachher thaten und Alle, ausser den Naturforschern, noch jetzt thun. Der gemeine Mann kennt eben Blut nur an seiner rothen Farbe und hält dieses Merkmal für so wesentlich, dass er es für einen Missbrauch der Sprache hält, diesen Namen einer weissen oder farblosen Flüssigkeit beizulegen. Selbst Linné scheint an diesem Vorurtheil theilgenommen und seinem Einflusse nachgegeben zu haben, indem er die umlaufende Flüssigkeit eine „Sanies“ nennt; aber jeder andere Name als Blut ist geeignet, nur Missverständnisse herbeizuführen, indem dieselbe alle wesentlichen Eigenschaften des Blutes besitzt, in einem analogen Kreise von Gefässen umläuft und die nämlichen Bestimmungen im Körper erfüllt.

Das Kreislauf-System der Mollusken besteht in einem einfachen oder in seine Theile zerlegten Herzen und aus zwei Arten Gefässen, Arterien nämlich und Venen, von welchen die letzten auch noch die Absorption des Nahrungs-Saftes

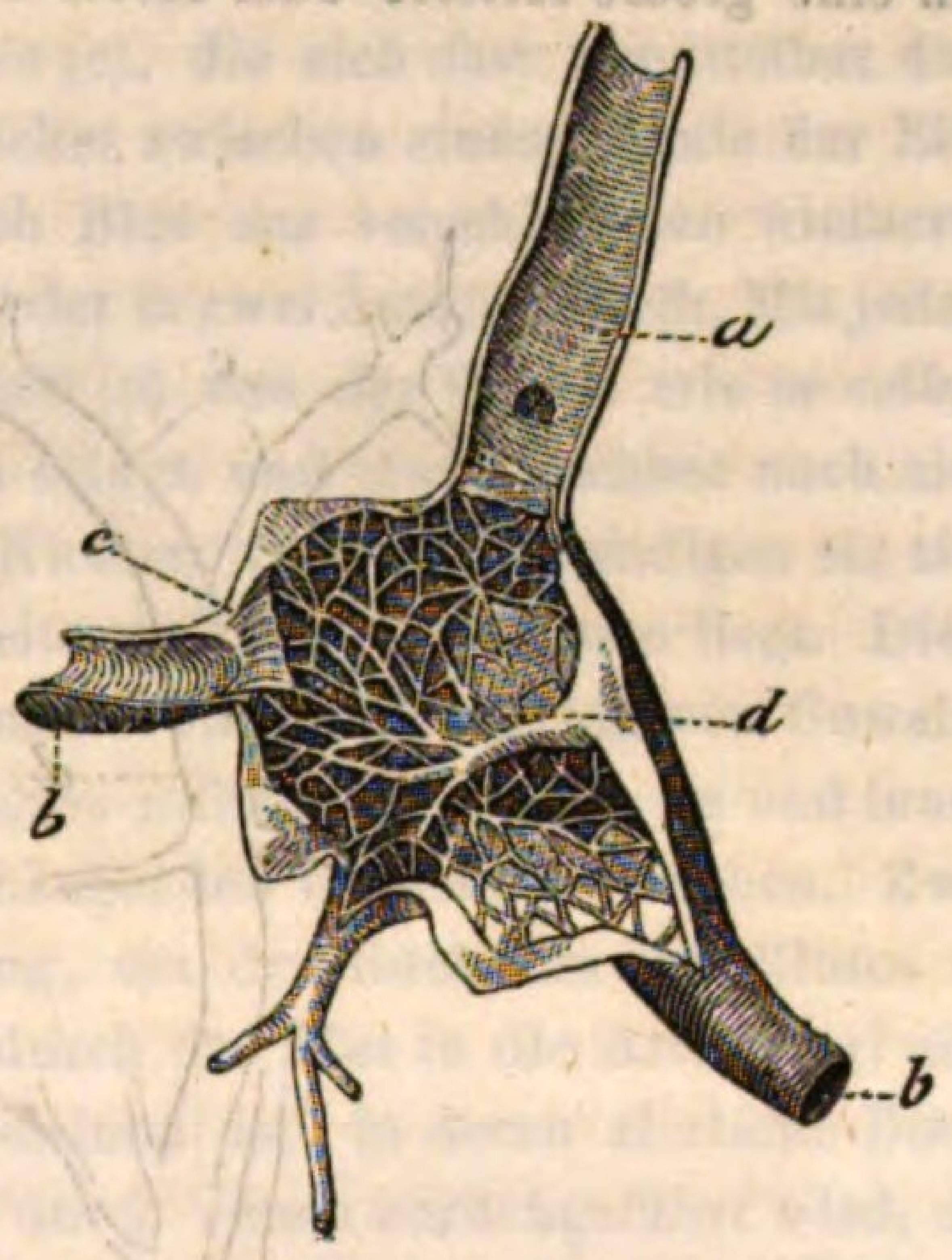
*) Edinb. Philos. Journ. XIV, 186.

**) Magaz. Nat. Hist. 1848, n. s. I, 107. [1])

[1]) Dieses Zitat ist unrichtig und wir konnten die gemeinte Stelle nicht auffinden und vergleichen; — aber Portlock hörte die *Helix aspersa* Töne von sich geben; und Taylor vernahm bei Bathcalva auf Ceylon einen Gesang der Schnecken, dessen Töne er mit denen eines Accordions, einer Äolsharfe oder einer Guitarre vergleicht. Report of the Brit. Associat. 1848, p. 82.

übernehmen, indem keine besonderen absorbirenden oder Lymph-Gefässe vorhanden sind. Das Herz (Fig. 37) ist von sehr manchfaltiger Gestalt, doch immer deutlich muskulös und im Innern zur Vermehrung seiner Stärke von fleischigen Fäden (Columnae carneae) in allen Richtungen durchsetzt. Gewöhnlich liegt es am Rücken über dem Nahrungs-Kanal nächst oder zwischen den Kiemen und in einer Pericardium genannten Höhle, welche jedoch nach Blainville nur irrthümlich als der Stellvertreter des eben so genannten Sackes bei den Wirbelthieren angesehen werden kann. Die Arterien sind elastisch, wahrscheinlich muskulös, obwohl man keine Fasern in ihrer gallertigen Struktur entdecken kann. Ihre Häute sind dicker und stärker, als die der Venen, welche in der That so äusserst dünn sind, dass sie sich schwer von den Geweben, die sie durchsetzen, unterscheiden lassen. Die Venen scheinen nicht mit Klappen versehen zu seyn, wie man sie bei anderen Thieren kennt; doch stehen dergleichen an den Öffnungen zwischen den Höhlen des Herzens und sehr oft an den Eingängen in die Haupt-Arterien- und Venen-Stämme.

Fig. 37.



Innere Ansicht des Herzens von Octopus vulgaris, nach Cuvier.

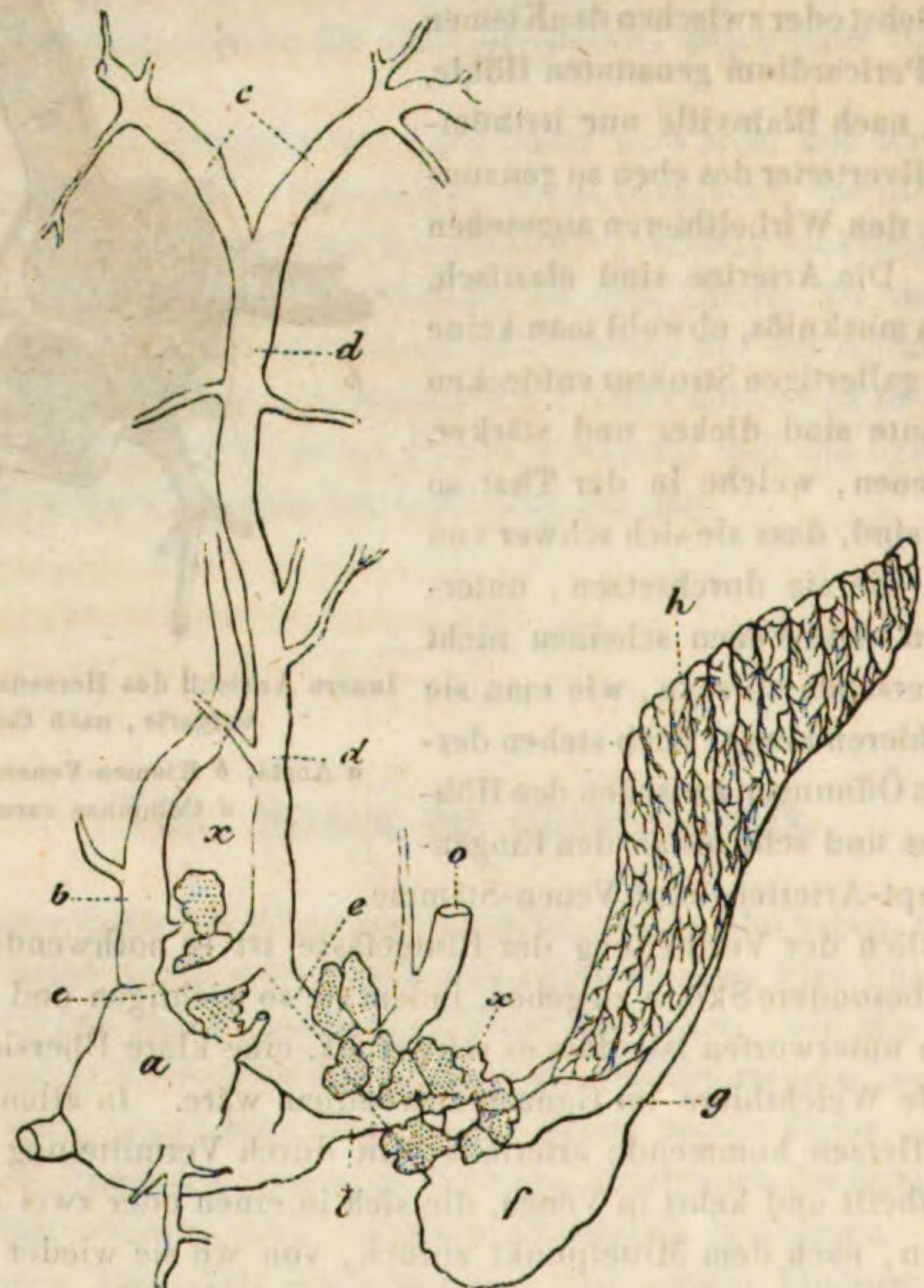
a Aorta, *b* Kiemen-Venen, *c* Klappen, *d* Columnae carneae.

Hinsichtlich der Vertheilung der Blutgefässe ist es nothwendig, von jeder Ordnung eine besondere Skizze zu geben, indem sie so wichtigen und ansehnlichen Abänderungen unterworfen ist, dass es schwer ist, eine klare Übersicht zu geben, welche auf alle Weichthiere im Ganzen anwendbar wäre. In allen jedoch wird das aus dem Herzen kommende arterielle Blut durch Vermittelung von Arterien im Körper vertheilt und kehrt in Venen, die sich in einen oder zwei Hauptstämme vereinigt haben, nach dem Mittelpunkt zurück, von wo sie wieder in zahlreiche Verästelungen auseinanderlaufen, um das Blut durch die Kiemen zu leiten, aus welchen eine entsprechende Reihe von Gefässen es wieder zum Ausgangspunkte führt. Der Kreislauf ist daher wesentlich der nämliche, wie in den Wirbelthieren; nur besitzen diese letzten noch eine besondere Einrichtung der Gefässe, um das Blut durch die Leber zu führen, das Pfortader-System, womit bei den Weichthieren sich nichts vergleichen lässt*).

*) Bei der Mehrzahl der Weichthiere wird der Kreislauf fast auf dieselbe Art, wie bei den Fischen ergänzt, nur mit dem Unterschiede, dass das Herz ein Körper- statt ein Kiemen-Herz ist; in anderen Worten: es erhält das Blut aus den Athmungs-Organen und sendet es unmittelbar durch den Körper. Gewöhnlich besteht es aus einer Kammer, woraus die Arterien entspringen, und aus 1—2 Vorkammern, welche die aus den Kiemen zurückkehrenden Gefässe aufnehmen; so bei den Schnecken und allen anderen Bauchfüssern, bei den Austern und anderen Muscheln. Zuweilen aber ist gar keine Vorkammer vorhanden, wo man dann eine Art Venen-Herz findet, welches jedoch getrennt ist von einer Aorten-Kammer und an der Basis der Ath-

Die nackten Cephalopoden also haben drei Herzen (Fig. 38). Das eigentliche Körper-Herz *a* besteht aus einer einfachen Höhle und liegt gegen die Mitte des Körpers zwischen den Kiemen. Durch seine Thätigkeit wird das Blut unmittelbar in eine grosse Arterie oder Aorta *b* und in zwei kleinere Gefässe getrieben, um

Fig. 38.



durch deren Verzweigungen nach allen Organen und Theilen des Körpers zu gelangen. Eine der kleinen Arterien entspringt von der untern Seite und ist bestimmt, das Saamen-Gefäss oder den Eierstock mit Blut zu versorgen; die andere kommt aus der Vorderseite und versieht einen Theil der Kiemen, den Sack und insbesondere die Eingeweide und Nahrung-bereitenden Organe; es ist aber die aus der Hinterseite des Herzens entspringende Aorta, welche die grosse Masse des Blutes durch den Körper sendet, um ihm neuen Stoff für Wachsthum und Absonderungen zuzu-

mungs-Werkzeuge liegt. So bei Octopus, Sepia und anderen Cephalopoden. Wie dem aber auch seye, in allen Mollusken geht das arterielle Blut durch das Herz, wird von diesem an alle Organe des Körpers vertheilt, wendet sich dann zu den Athmungs-Werkzeugen zurück, worin es dem Einflusse der Luft unterworfen wird, um wieder zum Herzen zurückzukehren und seinen Kreislauf auf's Neue zu beginnen. Milne-Edwards, Elém. de Zoologie I, 50.

führen. Aus den äussersten Verzweigungen der Arterien fliesst das Blut in die Haar-förmigen Endzweige der Venen über, und beginnt seinen Rückweg nach dem Mittelpunkte; denn diese letzten Endzweige verbinden sich wieder zu grösseren Ästen, bis sie in wenige Stämme vereinigt sind. Die Venen des Fusses und des oberen Theiles bilden zuletzt zwei solche Äste *(c)*, die sich fast unmittelbar darauf in einen Hauptstamm *(d)* verbinden, welcher zwischen einem Theile der Eingeweide in das Abdomen hinabsteigt, noch Blut aus verschiedenen kleineren Stämmchen zugeführt erhält und sich dann wieder in zwei Äste *(ee)* theilt. Mit jedem dieser Äste verbindet sich jetzt noch eine Vene *(o)* von der Grösse wie er selbst, welche das Blut aus den Bauch-Eingeweiden bringt, und etwas nachher noch eine andere aus der Kloake und den Trägern der Kiemen. So verstärkt endigen sie sich in die Seiten-Herzen, deren eines auf jeder Seite am Fusse der Kiemen liegt. Diese Herzen *(f)* heissen Kiemen-Herzen *), sind mehr zellig als fleischig von Gewebe, mässig dick, schwärzlich-grau in einigen und blass-roth in anderen Sippen und innen mit vielen kleinen untereinander zusammenhängenden Höhlchen versehen. Zwei grosse Klappen stehen in der venösen Öffnung, um den Rückfluss des Blutes zu hindern; aber keine ist an der Öffnung, wodurch das Blut in die Arterie *(g)* eintritt, welche es in die Kieme *(h)* zu führen bestimmt ist, in deren zierliche Blättchen einlaufend dasselbe gereinigt und dann durch Venen zurückgeführt wird, die sich endlich durch einen einfachen Stamm *(l)* in das Körper-Herz münden, um ihren endlosen Umlauf neu zu beginnen **).

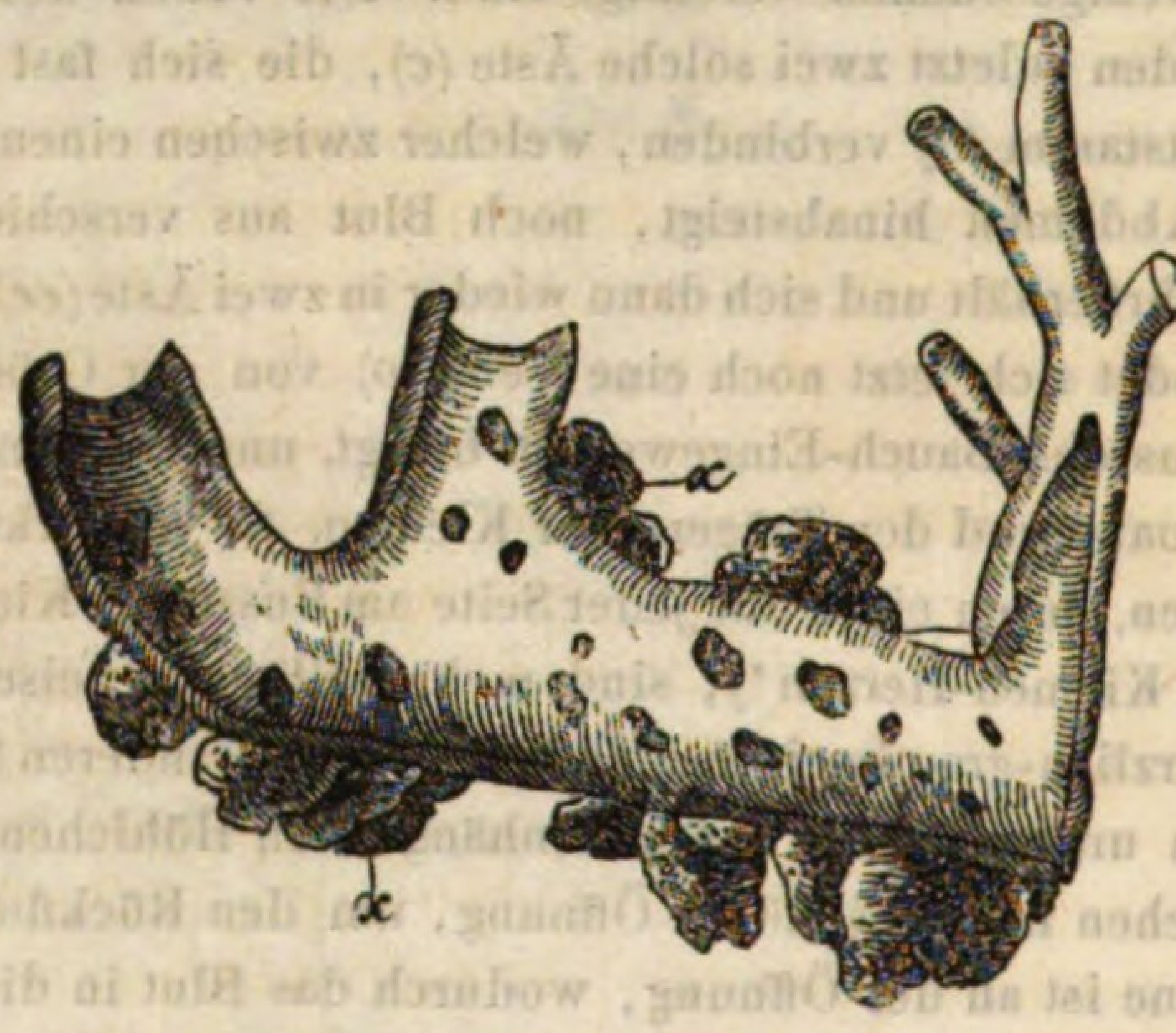
Ich habe in dieser Beschreibung eine sehr merkwürdige Eigenthümlichkeit übergangen, welche mit dem venösen Systeme zusammenhängt und unsere besondere Aufmerksamkeit verdient. Vor ihrer Verbindung mit dem Kiemen-Herzen gehen die zwei Äste, in welche sich die grosse Rücken-Vene trennt, und die zu ihnen führenden Venen durch zwei weite Höhlen, „venöse Höhlen" von Cuvier genannt, aus welchen eine Öffnung jederseits nächst den Kiemen nach aussen geht. In diesem Theile ihres Verlaufes sind die Venen mit einigen ganz eigenthümlich gebildeten Drüsen (Fig. 38 und 39, x, x) von schwammiger Struktur und gelber Färbung besetzt, aus welchen sich eine opake gelbliche Schleim-Sekretion leicht in Menge auspressen lässt. Die Zellen dieser Körper münden frei in einander und besitzen ebenso eine ganz freie unmittelbare Verbindung mit dem Innern der Venen, an welchen sie hängen (Fig. 39); aber von ihrer Bestimmung ist es schwer, sich eine Meinung zu bilden. Cuvier drückt verschiedene Vermuthungen aus; er sagt, es können Ablenkungen seyn, in welchen das venöse Blut dem reinigenden Einflusse des umgebenden Wassers vollständiger ausgesetzt werden soll; oder es können Absonderungs-Kanäle seyn, wodurch die schwammigen Drüsen irgend einen Stoff in die Vene ergiessen, welche sie nicht selbst hätte aus dieser Flüssigkeit ausziehen können; oder endlich es können Ausscheidungs-Organe seyn, durch welche das Blut von einigen schädlichen Stoffen gereinigt wird. Diese letzte Vermuthung wird, nach seiner Meinung, wahrscheinlicher durch den Über-

*) Lister hielt sie für Ovarien. Exercit. anat. tert. XXXIV.

**) Die Form sowohl, als die Richtung des Körper-Ventrikels ändert in merkwürdiger Weise bei den nackten Kopffüssern ab; aber die Vertheilung der Gefässe erfolgt überall nach einem sehr gleichbleibenden Plane.

fluss gelblichen Schleimes, welcher sich daraus ergiesst, und es ist gewiss, dass die Verbindung zwischen dem Innern dieser Körper und dem sie umgebenden

Fig. 39.



Mittel sehr ungehemmt ist; denn wenn man Luft oder eine andere Flüssigkeit in die Vene spritzt, so geht dieselbe sehr rasch durch die Drüsen in die venöse Höhle und von da nach aussen. Oder wenn man, umgekehrt, Luft durch die äussere Mündung in diese Höhle einbläst, so geht sie von da sehr oft in die Vene über*). Wäre es ausführbar, sagt Dr. Fleming, den gelblichen Schleim zu zerlegen, welchen diese Drüsen enthalten, so würde sich wohl einiges Licht in der Sache verbreiten; und es ist wirklich nicht unwahrscheinlich, dass diese Einrichtung in ihrer Bestimmung den Harn-Werkzeugen der höheren Klassen analog ist**).

Indessen jede Bestimmung, welche man dieser Verrichtung zuschreiben kann, beruhet nur auf Vermuthungen, und obwohl Diess auch mit der folgenden, von Owen aufgestellten der Fall ist, so zeichnet sie sich doch durch Sinnigkeit und Wahrscheinlichkeit aus. Er sagt: „Bei allen Kopffüssern hängen diese Schläuche an demjenigen Theile des Gefäss-Systemes, welches den grösseren Kreislauf schliesst und den kleineren beginnt. Ausser ihren Verrichtungen in Verbindung mit dem Athmungs-Systeme und ihrer Einwirkung auf das Blut selbst, sey es durch Ausscheidung oder Zufügung, bin ich nach folgenden Betrachtungen geneigt, ihnen noch eine untergeordnete Verrichtung zuzuschreiben, an die man bis jetzt nicht gedacht hat. Die höheren Cephalopoden haben ein Vermögen des Orts-Wechsels, welches vollkommner als bei den anderen Mollusken ist und ihnen gestattet, sich nach Willkür im Wasser zu erheben. Eben so kann der *Nautilus Pompilius,* obwohl gewöhnlich in der Tiefe wohnend, sich doch zur Oberfläche erheben und schwimmen, wie aus dem Berichte vom Rumpfius und den Umständen erhellet, unter welchen das gegenwärtige Exemplar gefangen worden ist. Dieser Orts-Wechsel muss nothwendig den Grad des Druckes sehr verändern, welchen das Thier von dem umgebenden Mittel auszuhalten hat, und so müssen auch, dem ent-

*) Mém. sur les Mollusq. I, 18, 19.

**) Philos. Zool. II, 426.

sprechend, die in seinem Blutgefäss-Systeme enthaltenen Flüssigkeiten bedeutende Veränderungen ihrer Ausdehnung erfahren. Wir müssen daher auch unterstellen, dass ihre Athmung oder der Durchgang des Blutes durch die Kiemen mehr oder weniger schnell seye, je nach der Entfernung von der Oberfläche, wo sie athmen, wie nach dem Grade der Muskel-Kraft, die sie in derselben Zeit aufzuwenden genöthigt sind. — Bei anderen Thier-Klassen, welche denselben Veränderungen des Druckes unterliegen, hat man verschiedene Bildungen wahrgenommen, welche dazu bestimmt sind, das Gefäss-System diesen Veränderungen anzupassen, wie z. B. das ausserordentliche Rete mirabile in den Intercostal-Räumen der Cetaceen, die verschiedenen elastischen und Muskel-Kräfte, welche mit der Kiemen-Arterie der Fische in Verbindung stehen und nach Eberhard Home das Vermögen, in grosse Tiefen niederzugehen, bedingen helfen. Auch das Herz-Ohr der Fische und die geräumigen venösen Sinusse, die in dasselbe einmünden, müssen dem Blute angemessene Behälter darbieten, wenn es im Zustande der Ausdehnung oder durch irgend eine Ursache gehindert ist, frei durch die Kiemen zu fliessen; auch die Klappen-artigen Vorrichtungen zur Verhinderung eines Rücktrittes des Blutes aus der Kammer in die Vorkammer oder aus der Vorkammer in den Sinus sind vollständiger in dieser, als in irgend einer höheren Wirbelthier-Klasse. Aber das Kiemen-Herz derjenigen Kopffüsser, wo ein solches vorkommt, ist ohne Vorkammer, und der *Nautilus* hat, mit Ausnahme der Schläuche, welche an den zu den Kiemen führenden Gefässen hängen, keinen mit dem Gefäss-System verbundenen Behälter, der zu obiger Bestimmung geeignet wäre. Ich bin daher zu glauben geneigt, dass diese Schläuche dem Gefäss-Systeme zu Hülfe kommen, indem sie Behälter für die vorübergehende Aufnahme des Blutes abgeben, wenn sich dasselbe in den Gefässen anhäufet, sey es in Folge allgemeiner Ausbreitung oder theilweiser Behinderung seines Laufes durch die Athmungs-Werkzeuge, und dass sie zur Regelung der diesen Organen zugehenden Blut-Menge beitragen *)."

Der Kreislauf-Apparat der Bauchfüsser ist weniger zusammengesetzt, als der in der vorigen Ordnung. Sie besitzen ein einfaches Herz, dessen Lage im Körper abhängig ist von der Stellung und Symmetrie der Kiemen; denn bei den Weichthieren sowohl, als den Wirbelthieren ist das Herz nie weit von den Athmungs-Organen entfernt. Bei der Mehrzahl der Gastropoden liegt es am Rücken über dem Darm-Kanal, gleichweit entfernt von beiden Kiemen, wenn diese paarig sind, oder schief nach links oder seltener nach rechts, wenn diese nur einfach sind. Es besteht aus einer Kammer und einer Vorkammer, welche letzte sehr veränderlich in Form und mit sehr dünnen aber muskulösen Wänden versehen ist. Die erste ist gleichfalls veränderlich, doch im Allgemeinen weiter und entschiedener muskulös. Von einem Ende seines grossen Durchmessers geht das Arterien-System hervor, zuweilen ein einfacher Stamm, gewöhnlicher aber zwei Gefässe, ein vorderes und ein hinteres. Das vordere sendet seine Äste zu Kopf, Schlund und den benachbarten Organen, das zweite zu Magen, Gedärmen, Leber und den Absonderungs-Organen der Geschlechtstheile. Von diesen entlegenen Theilen wird das Blut, wie in anderen Thieren, durch das venöse oder centripetale System wieder zurückgeführt, dessen vielen Zweige sich allmählich in Äste und endlich in einen grossen

*) Memoir on the Pearly Nautilus 33.

Stamm vereinigen, der, gewöhnlich ohne Dazwischenkunft einer Ausdehnung oder eines Herz-Ohrs, Eigenschaften und Verrichtungen einer Kiemen-Arterie annimmt, welche sich nun immer weiter theilt und unterabtheilt, um das umlaufende Blut durch alle Windungen der Kiemen hindurchzuleiten.

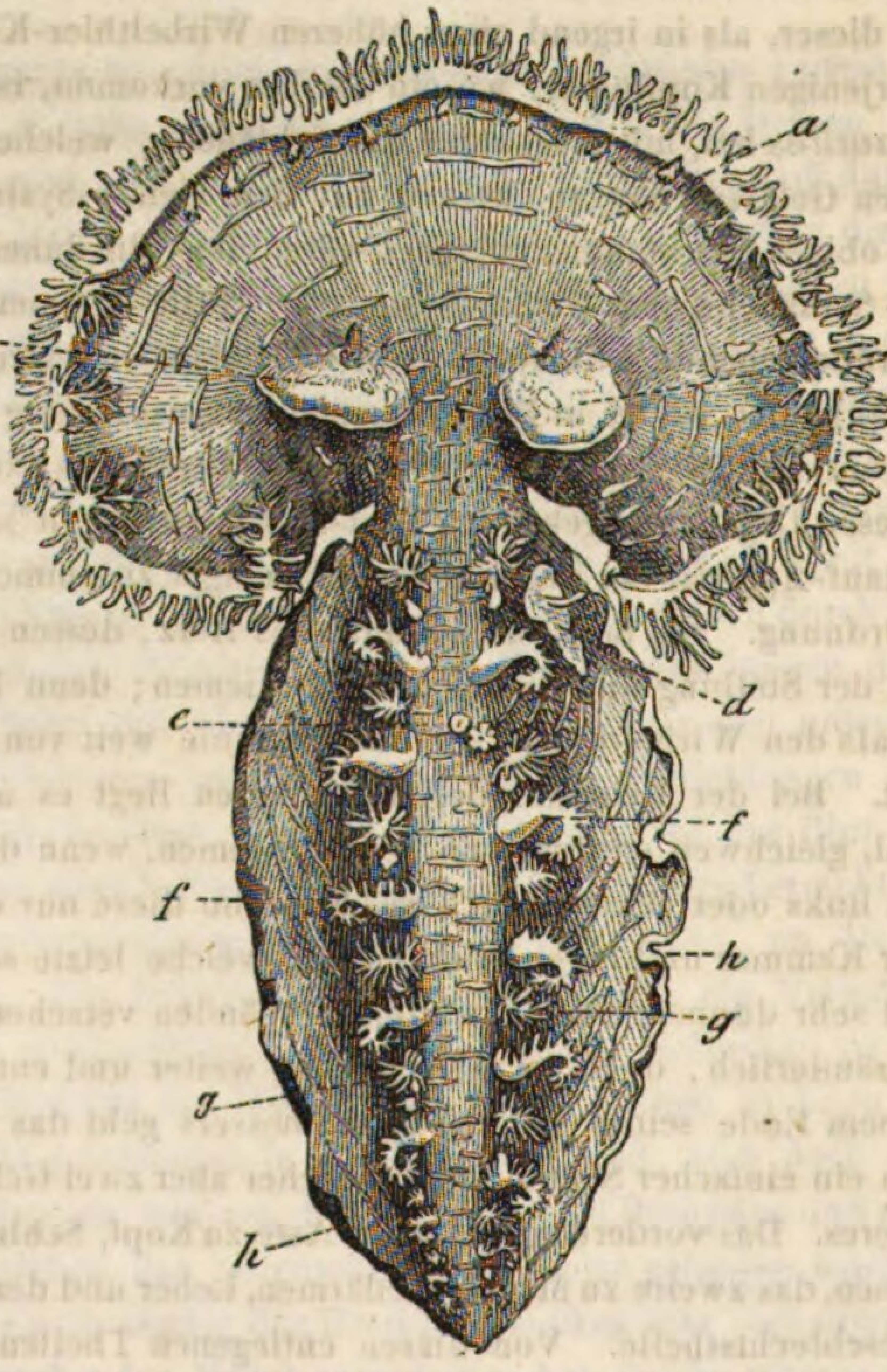
Diese Beschreibung unterliegt jedoch vielen Ausnahmen, wenn man zu den einzelnen Familien und Sippen herabsteigt; und obwohl es in einer Skizze, wie ich sie zu geben beabsichtige, unmöglich ist, alle Besonderheiten aufzuzählen, so ist es doch nützlich und anziehend, einige Beispiele zur Erläuterung der merkwürdigsten Abweichungen von der allgemeinen Anordnung des Kreislaufs auszuwählen. [Die Beschaffenheit bei Natica zeigt Fig. 39 a.] —

Fig. 39 a.



Natica
als Beispiel dienend für die Lage des Ventrikels *h*, der Kiemen *g*, Arterien *a*, und Venen *v*.

Fig. 36.



a Schleier, *b* Fühler, *c* Hals, *d* Generations-Organe, *e* After und eine zweite Ausführungs-Öffnung, *f* grosse Kiemen, *g* kleine Kiemen, *h* Fuss-Ränder.

Tethys leporina (Fig. 36), ein Bewohner der Balearischen Inseln, mag uns ein zweites Beispiel liefern. Dieses schöne und seltene Geschöpf, welches immer

in tiefem Wasser zu wohnen scheint, hat das Herz mitten am Rücken unmittelbar unter der Haut. Sein ovales und sehr dünnes Herz-Ohr nimmt die Kiemen-Venen auf, welche, wie die Speichen eines Rades, gegen dasselbe zusammenlaufen und das gereinigte Blut durch zahlreiche Mündungen in dasselbe ergiessen. Die Öffnung vom Ohr zur Herzkammer ist mit zwei sehr deutlichen Klappen versehen, und, wie gewöhnlich, ist die letzte Höhle fleischiger und weniger durchsichtig, als die erste, eiförmig und im Innern durch kleine Muskelfäden durchkreuzt. Zwei Haupt-Arterien entspringen daraus, von welchen eine vorwärts geht und Verzweigungen an Magen, Schlund, Geschlechts-Werkzeuge und beide Seiten von Rücken und Fuss abgibt und, sich zuletzt in dem Schleier auflöst, während die andere gerade nach hinten geht und sich hauptsächlich in die Leber und das Rectum verzweigt. Die aus diesem Organe und den Gedärmen entspringenden Venen verlaufen an den Seiten des Körpers, wo sie zuletzt in Verbindung mit den von Fuss, Rücken und Schleier zurückkommenden zwei Haupt-Gefässe bilden, um das Blut den Kiemen zuzuführen, welche äusserlich liegen und wie Sträusse in zwei Reihen längs des Rückens geordnet den hauptsächlichen Schmuck des Thieres abgeben*).

Das nächste Beispiel entnehmen wir aus den Landschnecken. Das Herz der schwarzen Wegschnecke *(Limax ater)* liegt mitten in der Lungenhöhle, „eingeschlossen in einen äusserst dünnen Beutel, Herzbeutel, der einen Überfluss einer wässerigen Feuchtigkeit, wie der reinste Krystall so klar, enthält.“ Das Ohr ist dreieckig von Gestalt; seine Spitze hängt mit der oberen Fläche des eiförmigen Ventrikels zusammen, und die sehr ausgebreitete Basis nimmt die Lungen-Venen auf, welche gleich denen von *Tethys* sich durch viele Öffnungen einmünden. Aber die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit in diesem Thiere ist die Farbe seiner Arterien, opak und rein weiss, als wären sie mit Milch erfüllt, und sehr deutlich hervortretend auf dem Dunkel des Grundes, worauf sie verlaufen, indem die Gedärme z. B. dunkelgrün und die Leber schwärzlich braun sind. Die besten Einspritzungen, sagt Cuvier**), bieten dem Auge des Anatomen nichts Wohlthuenderes, als die weissen Verästelungen der Arterien der schwarzen Wegschnecke.

Die sonderbarsten Abweichungen jedoch von der gesetzlichen Bildung und Vertheilung der Blutgefässe der Gastropoden zeigt die berühmte *Aplysia* (Fig. 2). In diesem Weichthiere nimmt die grosse Branchial-Vene das entkohlte Blut aus ihren kleinen Verzweigungen auf, welche so in sie einmünden, dass ihre Mündungen unvollkommene Ringe an der innern Oberfläche bilden. Die Vene selbst läuft längs des konvexen Randes einer halbmondförmigen Membran, welche die Kiemen trägt, und öffnet sich wie gewöhnlich in das Herz-Ohr, welches durch seine Grösse und dünnen Wände merkwürdig ist, die einer dünnen Gaze gleichen, indem die dünnen fleischigen Fäden ein zierliches Netzwerk bilden. Der Ventrikel ist oval, und seine Wände sind ebenfalls dünn, obwohl im Innern von fleischigen Fäden in allen Richtungen durchkreutzt. Die Öffnung zwischen ihm und dem Herz-Ohr ist mit zwei Klappen versehen, welche den Rückfluss des Blutes hindern. Die aus

*) Cuv. Mollusq. VII, 11.

**) a. a. O. XI, 25.

der Kammer entspringende Aorta theilt sich in zwei Stämme, wovon sich der eine gerade links wendet, den Herzbeutel durchbohrt und nach kurzem Verlauf in die Bauchhöhle eintritt, der andere sich anfangs rechts wendet, einen Zweig abgibt und dann den Herzbeutel an seiner rechten Seite verlässt. Der in dieser Höhle eingeschlossene Antheil trägt noch zwei Büschel kleiner Gefässe, welche aus dem Stamme selbst entspringen und wieder in denselben zurückkehren, ohne dem Anatomen eine Andeutung über die Bestimmung einer so sonderbaren Formation zu gewähren. Es ist immer leicht, diese Büschel aufzublasen oder einzuspritzen, und Cuvier wagt die Vermuthung auszusprechen, es könnten die Absonderungs-Organe für die das Pericardium erfüllende Flüssigkeit seyn. — Aber eine ausserordentlichere Merkwürdigkeit bleibt uns noch zu beachten. Das grosse Gefäss, welches das venöse Blut vorwärts zu den Kiemen führt und Hohlader oder auch Kiemen-Arterie heissen mag, da es die Verrichtungen von beiden erfüllt, bleibt nach Absendung von Arterien-Zweigen zu den Kiemen-Blättchen eine Zeit lang glatt und ungetheilt; doch krümmt sich ein Theil links und ein anderer rechts, und diese zwei Äste nehmen plötzlich eine neue Form und Struktur an, indem sie sich vollkommen mit der grossen allgemeinen Leibes-Höhle vereinigen. Ihre Wände bestehen nur aus queeren und schiefen Muskel-Bändern, die sich in allen Richtungen kreutzen, aber Lücken zwischen sich lassen, welche schon dem blossen Auge sichtbar und allen Einspritzungen zugänglich sind, mithin eine freie Verbindung zwischen diesen Gefässen und der Bauchhöhle herstellen, so dass die Flüssigkeiten von den einen leicht in die andere übergehen können. Diese Bildung ist von der gesetzlichen so abweichend, dass Cuvier eine Zeit lang zweifelhaft über die Genauigkeit der Zergliederungen war, aus welchen sie sich ergab; zuletzt aber überzeugte er sich und gelangte zur Gewissheit, dass da kein Gefäss vorhanden seye, um das Blut zu den Kiemen zu führen, als die eben beschriebene muskulöse und durchlöcherte Höhle, in welche sich alle Venen des Körpers mittelbar oder unmittelbar ergiessen. Es ergibt sich daraus, dass die in die Bauchhöhle ergossenen Flüssigkeiten sich geradewegs mit dem Blute mischen und mit diesem in die Kiemen gelangen können, und dass die Venen das Geschäft der Saugadern verrichten. Diese weite Verbindung, sagt der grosse Naturforscher, ist zweifelsohne der erste Schritt zu dem noch viel grösseren, welchen die Natur bei den Kerbthieren gethan hat, wo überhaupt gar kein besonderes Gefäss für die Ernährungs-Flüssigkeit vorhanden ist. Wir haben auch bei den Kopffüssern schon vorhin eine Spur davon erblickt, wo die Hohladern und die Bauchhöhle durch schwammige Drüsen mit einander in Verbindung stehen*).

In *Onchidium*, einem nackten Weichthiere, haben die Hohladern eine in mehrfacher Hinsicht der vorigen ähnliche Beschaffenheit; doch gehe ich darüber hinweg, um einer andern Abweichung von der Regel beim Seeohr, *Haliotis*, und einigen anderen einfachen Schnecken, wie *Fissurella*, zu gedenken. Bei diesen ist das Herz mit zwei Ohren versehen, von welchen eines die Vene mit dem gereinigten Blut aus der rechten Kieme, das andere die aus der linken aufnimmt. Diese

*) Mém. IX, 14. — Owen hat dieselbe Bildung bei Nautilus gefunden und vermuthet, sie dürfe noch öfter gefunden werden, wenn man das venöse System dieser merkwürdigen Thierklasse noch weiter genau erforsche. Memoir 28.

Ohren öffnen sich in die Kammer mit je einer einfachen und meistens engen Mündung, wogegen bei den Chitoniden jedes Ohr zwei getrennte Öffnungen gegen die Kammer besitzt, wovon nach Cuvier kein anderes Beispiel mehr im Thierreiche vorkommt*). Ferner ist bei diesen Geschlechtern die Kammer oder vielmehr das Herz von dem geraden Darme durchbohrt, oder, in anderen Worten, das Herz umgibt dieses Eingeweide, was bei den übrigen Gastropoden nicht beobachtet wird [1]).

Was indessen bei den Bauchfüssern Ausnahme und Abweichung ist, wird bei den Muschelthieren zur stehenden Regel; denn bei weit der grössten Anzahl derselben geht der Darm durch das Herz, oder, wie Blainville es erklärt, das Herz ist um das Rectum herumgeschlagen, so dass sich die zwei Enden seines Queermessers berühren. Das Blut, welches in allen Theilen des Körpers durch die Verzweigungen des Venen-Systems gesammelt worden, wird durch vier Hauptstämme in einen venösen Behälter oder Aurikel ergossen, welcher dem bei *Sepia* ähnlich und unter dem Herzen in der Mittellinie am Fusse der Kiemen-Blätter gelegen ist. Aus jedem Punkte dieses venösen Behälters geht eine grosse Anzahl von Gefässen aus, die man als Branchial-Arterien betrachten kann; diese bilden zuerst ein ansehnliches Gefässnetz (das durch einige ein beiderseitiges braunes Drüsen-Organ bildende oder umgebende Venen noch vermehrt wird) und vereinigen sich dann mit den Kiemen-Arterien, welche längs dem Rücken der Kiemen-Blätter hinlaufen und sich zuletzt in derselben Weise wie bei allen Athmungs-Organen verzweigen. Aus den Enden dieser Verzweigungen entspringen die Kiemen-Venen, verlaufen in entgegengesetzter Richtung und ergiessen endlich ihre zurückkehrende Flüssigkeit in die grossen Längs-Venen. Diese treten in die zwei Herz-Ohren, von da in die einzige Kammer ein und werden von dieser in arteriellen Kanälen, die daraus entspringen, durch den ganzen Körper versendet**).

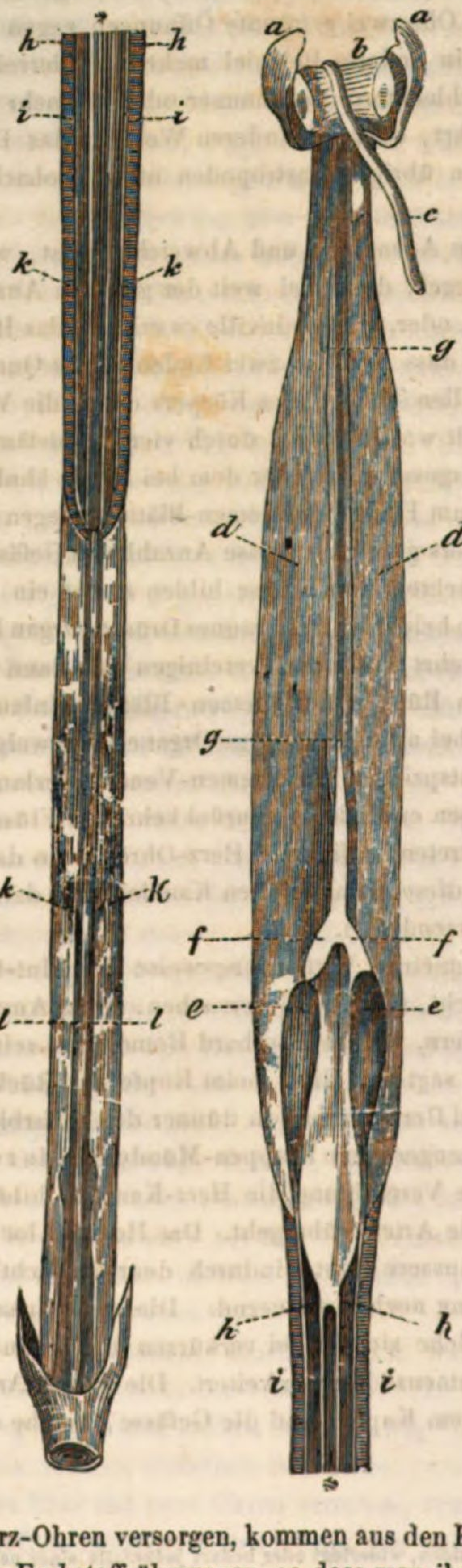
Da *Teredo navalis* von der allgemeinen Vertheilungsweise der Blut-Gefässe in den Muschelthieren etwas abweicht, so will ich versuchen, einen Auszug aus der anziehenden Beschreibung zu liefern, welche Eberhard Home über seinen Blutkreislauf gegeben hat. „Das Herz," sagt er, „liegt beim Kopfe am Rücken des Thieres (Fig. 40) und besteht aus zwei Herz-Ohren von dünner dunkelfarbiger Haut; diese Ohren münden durch zusammengezogene Klappen-Mündungen in zwei weisse starke Röhren ein, die durch ihre Vereinigung die Herz-Kammer bilden, welche in eine bis zur Schaale verlaufende Arterie übergeht. Das Herz ist locker befestigt; seine Thätigkeit ist durch die äussere Haut hindurch deutlich sichtbar und zuweilen auch nach seiner Blosslegung noch fortdauernd. Die erste Zusammenziehung ist die der zwei Ohren, welche sich hiebei verkürzen und wodurch sich die Kammer vor ihrer eigenen Zusammenziehung erweitert. Die grosse Arterie geht aus der Kammer gerade nach dem Kopfe, und die Gefässe, welche die

*) Mém. XVIII, 25.

[1]) Diese Angabe wird, wenigstens für die Chitoniden, widerlegt oder bedarf jedenfalls einer neuen Bestätigung nach den widersprechenden Beobachtungen von Middendorff's in seiner Monographie russischer Chitonen in Mém. de l'Acad. Imp. de St. Petersb., Scienc. nat. 1847, VI, cat. 1.

**) Journ. de Phys. LXXXIX, 133. — Garner in Charlesw. Magaz. Nat. Hist. n. s. III, 167.

Fig. 40.



Eingeweide der Teredo navalis von hinten.

aa Die Schaalen getrennt und zurückgeschlagen.

b Der digastrische Muskel.

c Der über ihn laufende Darm.

dd Die Hoden.

ee Die Herz-Ohren.

ff Die Kammer.

gg Die zum Kopf führende Arterie.

hh Die Gefässe von den Kiemen zum Herzen

ii Die Kiemen.

kk Die Ausführungs-Gänge der Hoden.

ll Eine derbe Masse mit Queerfasern, um diesen dünnsten Theil des Thieres zu stärken.

Herz-Ohren versorgen, kommen aus den Kiemen. Die Ohren sind mit einem schwarzen Farbstoff überzogen, so dass man ihren Inhalt durch die Hülle hindurch nicht sehen kann, und der Ventrikel ist seiner Dicke wegen nicht durchscheinend; aber die Muskeln an den Bohr-Schaalen sind lebhaft roth und alle Theile zwischen Kopf und Herz mit rothem Blute versehen.“

Bei *Teredo* geht also jeder Theil des Blutes durch die Kiemen-Gefässe und dann durch das Herz. Da dieses Thier ein zum Durchbohren harter Substanz hinreichend starkes Geräthe zu fertigen hat und während der ganzen Zeit seines Wachsthums mit Bohren beschäftigt ist, um sich Raum zu schaffen für seine zunehmende Körper-Masse, so muss sein Blut in vollkommnerem Grade mit der Luft in Berührung gebracht und diesen Organen rascher zugeführt werden. Das Herz liegt, um Diess zu begünstigen, in der Nähe der Bohr-Schaalen, so dass das zugeführte Blut vom lebhaftesten Roth ist. In diesem Kreislaufe besteht die erste Leistung des Herzens darin, alle Theile des Körpers mit entkohltem Blute zu versorgen, und darauf ist seine ganze Thätigkeit gerichtet; das Blut wird langsamer durch die Kiemen zurückgeführt und verweilt dort eine Zeit lang, um in höherem Grade dem Einflusse der im Wasser enthaltenen Luft ausgesetzt zu werden" *).

Nur bei den *Tunicata* ist die Einrichtung für den Blutkreislauf einfacher als bei den übrigen Ordnungen. Das Herz der Ascidien liegt in der Nähe des Magens, hat nur eine Höhle und zeigt sich weniger muskulös, als bei den Kopf-Mollusken **). Es ist von länglicher oder Spindel-Form, und die zwei Enden desselben setzen in zwei Gefässe fort, welche ihm selbst an Durchmesser fast gleich kommen. Eines dieser Gefässe nimmt, wie man glaubt, alles Blut aus den Kiemen auf und heisst daher die Kiemen-Vene, das andre, längere ist eine Aorta, welche bestimmt ist, das Blut durch das ganze System zu vertheilen ***). — Bei den zusammengesetzten Ascidien hat Lister neulich eine der merkwürdigsten Modifikationen des Kreislaufes entdeckt, welche wir kennen. Er fand nemlich, dass die verschiedenen Thiere, welche in einer Kolonie zusammengewachsen sind, nicht allein durch den Stamm mit einander zusammenhängen, sondern auch einen gemeinsamen Kreislauf haben. In jedem Einzelnwesen ist ein Herz vorhanden, welches nur aus einer Höhle besteht und 30—40mal in der Minute schlägt. In dem gemeinsamen Stamme zeigt die Bewegung der Blutkügelchen deutlich zwei in entgegengesetzter Richtung verlaufende Ströme an. Einer derselben tritt in den Stiel der Ascidie ein und geht gerade zu ihrem Herzen; aus dem Herzen wird das Blut nach den Kiemen und zugleich dem ganzen Körper-Systeme getrieben, von wo dann der zurückkehrende Strom wieder durch den Stiel aus dem Körper in den gemeinsamen Stamm tritt, aus welchem es in ein anderes damit zusammenhängendes Einzelnwesen gelangt. Die Richtung dieser Ströme scheint sich alle zwei Minuten oder noch früher umzuwenden. Wenn eines derselben von dem gemeinsamen

*) Lect. comp. Anat. III, 162. [1])

[1]) Das ganz eigenthümliche Circulations-System der Brachiopoden verdiente wohl eine nähere Berücksichtigung nach R. Owen in Zool. Transact 1834, I, 145 ff.; daraus Ann. sc. nat. 1835, III, 52 ff.; — l'Instit. 1845, XIII, 123.

**) Nach Cuvier bestimmt die Lage des Mundes die des Herzens; nach Milne-Edwards hängt diese letzte bei allen Tunicaten von den Eierstöcken ab. „Da wo die Eierstöcke in der Brust liegen, liegt auch das Herz dort; wo sie mit dem Darmkanal eine einfache Bauchhöhle einnehmen, liegt auch das Herz neben dem Darme darin; wo endlich der Eierstock an der Unterseite und in einem Postabdomen seine Stelle hat, ist auch das Herz auf diesen Endtheil des Körpers verwiesen." Observ. sur les Ascid. compos. p. 7.

***) Savigny Mém. sur les Anim. s. vert, II, 113.

Stamme getrennt wird, so setzt sich sein Kreislauf in unabhängiger Weise fort; das aus dem Körper zurückkehrende Blut wird nach dem Herzen geleitet; aber die zeitweilige Umkehr der Blut-Strömungen in entgegengesetzte Richtung dauert fort, ein Umstand, welcher einen bedeutenden Unterschied zwischen den zusammengesetzten und den einfachen Ascidien bedingt, bei welch' letzten, wie man allgemein annimmt, die umlaufende Flüssigkeit aus den Kiemen nach dem Herzen geht und beständig die nämliche Richtung einhält*).

Diese Beobachtungen Lister's beziehen sich aber auf die geselligen und nicht die eigentlich zusammengesetzten Tunicaten. Milne Edwards hat noch manche bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten in den letzten entdeckt, deren wichtigste darin besteht, dass sich das Herz nicht ganz auf einmal zusammenzieht, wie in anderen Thieren, sondern mit einer Art peristaltischer Bewegung, wie die Eingeweide der Wirbelthiere. An einem Ende des Herzens beginnend pflanzt sich die Zusammenziehung in wellenförmiger Art bis zum andern Ende fort; nach einiger Zeit und einer augenblicklichen Pause kehrt sich die Richtung der Zusammenziehung um und die Bewegung schreitet nach der entgegengesetzten Seite voran. Der Blutstrom gehorcht mithin dieser abwechselnden Thätigkeit seiner bewegenden Kraft: daher wir in diesen Thierchen einen Blutkreislauf in Gefässen finden, welche wechselweise arterielle und venöse sind**), ein Verhältniss, das sein Analogon vielleicht in dem feinen Haargefäss-System des menschlichen Körpers selbst findet.

Auf den vorangehenden Seiten habe ich eine Übersicht vom Kreislaufe der Weichthiere hauptsächlich nach Cuvier's „Mémoires" gegeben; aber Milne-Edwards hat gezeigt, dass seit den wenigen Jahren ihres Erscheinens schon Manches daran zu ändern und Anderes zu berichtigen nöthig geworden ist. Es ist darin angenommen, dass das Blut in geschlossenen Röhren oder Gefässen umlaufe, die ein ununterbrochenes Leitungs-System bilden, indem nämlich eine Reihe von Gefässen von dem Herzen ausgeht, sich in Äste und Zweige theilt, die sich allmählich in dem innersten Gewebe der Organe verlieren. Dann verbinden sie sich mit und setzen sich fort in anderen ebenso feinen Verzweigungen einer Reihe von Gefässen, die aus den Organen zurückkehren, sich allmählich in eine geringe Anzahl grösserer Stämme vereinigen, bis deren endlich nur noch einer oder wenige sind. Demnach wäre keine Lücke im Zusammenhange der Gefässe, keine Unterbrechung im Kreislaufe des Stromes. Aber Milne-Edwards' ausgedehnte Untersuchungen führen zu einem andern Ergebnisse. Er findet, dass bei vielen Weichthieren aus allen Ordnungen ein mehr oder minder ansehnlicher Theil des Blutgefäss-Kreises unterbrochen und durch blosse Lücken im Zellgewebe ohne eigene Wandungen ergänzt ist, so dass zuweilen in ansehnlichen Theilen des Körpers weder Arterien noch Venen vorkommen; während in anderen Fällen die Arterien zwar das Blut zu jedem Theile des Körpers bringen, wo Leben zu unter-

*) A. Thomson in Cycl. Anat. a. Physiol. I, 650. — Lister in Philos. Transact. for 1834, p. 380.

**) Observ. sur l. Ascid. comp. 7—9 [und bei Pyrosoma in l'Instit. 1840, p. 66].

halten ist; aber die Venen fehlen, um die Rückkehr der Nahrungs-Flüssigkeit zu sichern, welche sich daher in leere Räume zwischen den festen Theilen des Organismus ergiesst. Sogar bei denjenigen Weichthieren, wo der Bewegungs-Apparat am vollständigsten erscheint und sowohl Venen als Arterien vorkommen, bilden diese Venen doch keinen geschlossenen Kreis mehr, sondern es wird vielmehr die Bauch- oder Peritoneal-Höhle theilweise zu einem Blutbehälter, der ihn unterbricht *). Milne-Edwards fasst dann das Ergebniss seiner zahlreichen Zergliederungen so zusammen: In keinem Weichthiere ist ein geschlossenes Blutgefäss-System gefunden worden. Bei den Bryozoen oder Polyzoen, der Anfangs-Klasse der Weichthiere, existiren nirgends weder Arterien noch Venen, sondern die Ernährungs-Flüssigkeit ist in der grossen Eingeweidhöhle enthalten, worin die Verdauungs-Organe aufgehängt sind. Bei den Tunicaten ist ein Herz und Blutgefäss-System in den Kiemen-führenden Theilen des Körpers enthalten; aber in dem Eingeweide-führenden oder Bauch-Theile sind weder Arterien noch Venen, sondern der Kreislauf findet durch Gänge und Lücken von unbestimmter Richtung und ohne erkennbare Wände statt. Bei den Zweischaalern ist das Innere des Fusses in viele kleine Lücken oder Zwischenräume des Zellgewebes getheilt, um das einströmende venöse Blut aufzunehmen. Spritzt man eine gefärbte Flüssigkeit in diese Lücken der Muskeln ein, so geht dieselbe unbehindert sowohl in die Kiemen, als in die venösen Kanäle des Mantels über. Aber weder im Mantel, noch im Fusse scheinen eigentliche Venen, d. h. solche mit unterschiedenen eigenen Wänden vorzukommen, um das Blut aus den Geweben, welche durch dasselbe genährt werden, nach dem Herzen und den Athmungs-Organen zurückzuführen. Es ist bloss ein System von Lücken, welches die Verrichtungen wie das Haargefäss-Netz bei den Wirbelthieren versieht; und diese Lücken von fast mikroskopischer Kleinheit münden wieder in andere Gänge ein, welche zwar in ihrer Anordnungs-Weise sehr den eigentlichen Venen gleichen, aber doch keine sind, indem sie keine von den angrenzenden Theilen unabhängigen Wände besitzen. Die typischen Gastropoden schreiten weiter vor auf dem Wege zu Erlangung eines vollkommenen Kreislaufes, indem sie sowohl Venen als Arterien besitzen; doch fehlen die ersten noch wenigstens in einzelnen Theilen des Körpers, indem sie zuweilen im Muskel-Systeme und immer in den Räumen zwischen den Haupt-Eingeweiden und den Athmungs-Organen durch einfache Lücken oder durch weite Eingeweid-Höhlen ersetzt werden, in welche sich der zum Mittelpunkte zurückkehrende Strom durch offene Mündungen ergiesst, und aus welchen er dann durch angemessene Gefässe zu den Kiemen geleitet wird. So vertheilt sich bei der gemeinen Schnecke z. B. das Blut nach allen Theilen des Körpers durch Verzweigungen des Arterien-Systemes und wird aus denselben theils in eigentlichen Venen und theils in blossen Lücken zu der grossen Eingeweid-Höhle zurückgeleitet, in welche es sich ergiesst. Das Blut muss folglich hier mit dem Nahrungs-Kanale in Berührung kommen; ich finde aber keine nähere Nachweisung über seinen Zustand in dieser Höhle, ob es stillestehend oder fliessend ist, und wie lange es darin bleibt. Jedoch gelangt es aus derselben auf irgend eine Weise

*) Milne-Edwards 1845 in den Annal. scienc. nat., 3. sér., III, 280. Froriep's N. Notiz. XXXIV, 81 ff., 97 ff.; — auch kurz in Compt. rend. XX, 261.

in andere Gefässe, welche die Bestimmung haben, das Blut der belebenden Thätigkeit der Luft auszusetzen und es dann zum Aortenherzen oder zu dem Mittelpunkte zurückzuführen, von wo aus es seinen Lauf begonnen hat. Im Wesentlichen verhält es sich bei anderen Bauchfüssern ebenso [Fig. 40 a]. Bei den Kopffüssern ist das venöse System noch mehr vervollkommnet, obwohl ebenfalls nicht ganz vollständig, indem die Eingeweid-Höhle noch immer eine Stelle darin einnimmt. Bei den achtfüssigen Cephalopoden geht der venöse Kreislauf noch halb durch Lücken, sowohl im Bauch- als im Kopf-Theile des Körpers; bei den zehnfüssigen aber besteht das System in allen Theilen des Bauches ganz aus Gefässen, und kommen dazwischen eingeschaltete Lücken nur im Kopf vor, wo sich das Blut in einen Sinus im oberen Theile des Nahrungs-Kanales ergiesst. Theilweise Unvollständigkeit oder vielmehr Unterbrechung des geraden und zusammenhängenden Blutlaufes in geschlossenen Gefässen ist mithin die gesetzliche Erscheinung bei den Weichthieren sowie den Krustern, den Arachniden und anderen Weissblütigen im Allgemeinen *). Und diese Entdeckung, von welcher Prof. Owen sagt, dass sie die grösste sey, welche in den letzten Jahren in der Physiologie dieser Thiere gemacht worden sey, führt viele der sogenannten anomalen Bildungen aus unserer vorangehenden Übersicht auf ein gesetzliches Verhältniss zurück. Es sind Behälter, in welche die Venen durch weite Mündungen ohne Klappen das zurückkehrende Blut ergiessen. Das Wasser-führende System Delle Chiaje's ist von derselben Art und besteht aus dem Lücken-Antheile in diesem venösen Kreise **). Indem wir Diess aber zugeben, müssen wir uns hüten, diejenige Verrichtung dieses Theiles der Organisation, welche ihr bei Erörterung der Wasser-Gefässe zugetheilt worden war (S. 162 ff.), zu verwerfen, wornach nämlich durch Anfüllung dieser Kanäle eine Anschwellung des Körpers bewirkt werden sollte; komme dieselbe nun von aussen her durch Wasser, oder von innen durch Blut: immer wird sie die nämliche Hülfe beim Ortswechsel zu leisten im Stande seyn. Bei den Bauchfüssern, wo das in die Eingeweid-Höhle ergossene Blut mit dem Nahrungs-Kanal in Berührung ist, so dass er sich gleichsam darin badet, mag wohl der

Fig. 40 a.



Kreislauf-System von Doris.
a Ventrikel, *b* Aorta cephalica, *c* Vorhof *d* Kiemen-Vene, *e* Kiemnerv, *f* Vena cava. Die Lücken zwischen den Arterien und Venen sind nicht gezeichnet.

*) Milne-Edwards und Valenciennes 1845 in Compt. rend. XX, 750; in Ann. sc. nat. 1845, III, 314. — Froriep's N. Notitz. XXXIV, 257.

**) Milne-Edwards in Ann. sc. nat. 1845, III, 257, 307, 341; — R. Owen daselbst 315 (auch Compt. rend. XX, 965); — Milne-Edwards das. 1847, VIII, 37, 53, 59, 64, 71, 75, 77, und Compt. rendus 1845, XX, 261—277; 1846, XXIII, 373—382 u. a.

Chylus unmittelbar aus ihm in das Blut und ebenso der wässerige Theil des Blutes in den Darmkanal durch Endosmose übergeführt werden. Im Ganzen aber scheint in diesem Theile der Physiologie der Weichthiere nicht mehr viel Zweifel obzuwalten.

Wenn in den bis jetzt erwähnten Fällen die Behälter oder Lücken im Gefäss-Kreise nur venöses Blut aufnehmen, so erstreckt sich diese Verkümmerung bei *Haliotis* und *Patella* auch auf die Bildung des arteriellen Systemes *). In diesen und verwandten Sippen öffnet sich die Aorta, sobald sie den Punkt erreicht hat, wo sich von oben gesehen der Nahrungs-Kanal zurückkrümmt um in die Bauchhöhle hinabzusteigen, unmittelbar in eine weite Höhle oder Lücke, welche die fleischige Masse des Mundes, die Speichel-Drüsen und die Gehirnknoten enthält, die mithin von arteriellem Blute umgeben und darin gebadet sind Von diesem Behälter aus wird das Blut zum Fusse und in die Anhänge des Kopfes gesendet. Was aber noch sonderbarer, das ist, dass die Aorta in diesen Thieren Verrichtungen analog denen der Bauchhöhle selbst übernimmt; denn bei *Haliotis* enthält sie in ihrer Röhre wirklich den oberen Theil des Verdauungs-Organes; bei *Patella* nimmt die häutige Scheide, welche den Grund der Zunge umgibt, arterielles Blut auf, so dass von ihr aus das ganze arterielle System eingespritzt werden kann. Quatrefages versichert eine ähnliche Unvollständigkeit des arteriellen Systemes bei einigen Eoliden-Arten gefunden zu haben.

Diese Ansichten von Milne-Edwards sind in grösserem oder geringerem Umfange bestätigt worden von Valenciennes, Owen, E. Blanchard, Nordmann, Quatrefages u. A. und müssen als richtig betrachtet werden. Die Genauigkeit ihrer vollständigen Anwendung auf die Nacktkiemener ist jedoch von zwei ebenbürtigen Anatomen, Hancock und Embleton, in Zweifel gezogen worden. Wir werden später Gelegenheit haben, auf einige Ansichten Quatrefages' in Bezug auf den Blutkreislauf in dieser Gruppe, welche jetzt als irrig erkannt worden, zurückzukommen [1]; Milne-Edwards versichert jedoch, dass gerade in dieser die grossen Venen in eine weite venöse Lücke endigen, welche am Rücken liege und die grosse Eingeweid-Höhle bilde. Die Nacktkiemener machen keine Ausnahme von der Regel. Bei *Tethys* und den Eoliden ist der Kreislauf nicht allein unvollständig, sondern es scheinen auch wenige oder gar keine eigentliche Venen vorhanden zu seyn, um das Blut aus den verschiedenen Organen zu den Kiemen zurückzubringen; ein System von mehr oder weniger verlängerten Kanälen nimmt deren Stelle ein. Die Bauchhöhle ist ein venöser Behälter, und nur in dem von arteriellem Blut durchlaufenen Striche finden wir wahre Gefässe, nämlich häutige Röhren mit von den umgebenden Theilen unabhängigen Wänden. Wollte man jedoch bei Beschreibung der Weichthiere die in der menschlichen Anatomie gebräuchliche Kunstsprache in Anwendung bringen, so würde die Bezeichnungsweise dieser Ergebnisse fehlerhaft erscheinen; denn alsdann müsste man sagen, dass *Tethys*, *Eolis*, *Aplysia* u. s. w. mit Venen versehen sind, da sie Gefässe besitzen physiologisch jenen ent-

*) Milne-Edwards in Compt. rendus XXIII, 373. — Wiegm. Arch. 1847, II, 377.

[1]) Auch in Bezug auf den Phlebenterismus, wovon im letzten Abschnitte dieses Werkes weiter die Rede ist.

sprechend, welche beim Menschen das Blut von den Lungen zum Herzen führen und Lungen-Venen genannt werden. Da aber die Anwendung dieser Kunstsprache zu falschen Vorstellungen führt, so ist es besser, die Bezeichnung „Venen“ auf diejenigen Theile des Gefäss-Systemes zu beschränken, welche das venöse Blut enthalten. Das Gefäss-System ist also unvollständig; zwar leiten gewisse Gefässe das arterielle Blut von den Kiemen zum Herzen, und eigentlich sogenannte Arterien führen es von da nach allen Theilen und Organen des Körpers; aber von da aus kann das venöse Blut nur durch Vermittlung von Lücken und Zwischenräumen zwischen den Geweben aus dem Körper zurück nach seinem Ziele in den Kiemen fliessen.

In mehren Punkten weichen nun die genauen Zergliederungen von Hancock und Embleton (1848) davon ab. Sie sagen, „die Branchiocardial-Sinusse, welche Milne-Edwards beschrieben und abgebildet hat, scheinen uns etwas Unregelmässiges zu seyn und sind jedenfalls von Allem weit entfernt, was wir bei *Eolis* und *Doris* gesehen haben, sowie ganz abweichend von den entsprechenden Theilen bei den Tritoniaden, von deren Familie *Tethys* offenbar ein Glied ist; denn bei *Tritonia Hombergii* und *Scyllaea pelagica* steht das Herz-Ohr nicht der Länge sondern der Queere nach und nimmt an beiden Enden Venen von der Haut auf.“ *Eolis* hat nur ein einfaches zweikammeriges Herz; das Blut gelangt aus Venen in das Herz-Ohr, geht aus diesem in den Ventrikel oder die Herzkammer und wird von dieser in die Arterien getrieben, welche es den Eingeweiden und der Haut zuführen. Wie die Arterien endigen, ist noch nicht ermittelt. „Man kann nicht sagen, ob sie mit geschlossenen Enden aufhören, oder ob sie offene Mündungen besitzen, welche mit den Lücken zwischen den Eingeweiden oder mit jenen in der Haut zusammenhängen.“ Aber die Venen stehen im Zusammenhange mit und entspringen aus einem Systeme kleiner Sinusse, welche netzartig die ganze Haut durchziehen, „an den Seiten unter dem Grunde der Wärzchen und am Fusse häufig sind und, vermuthlich, mit dem von Milne-Edwards entdeckten Systeme von Lücken zwischen den Eingeweiden in freiem Zusammenhang stehen.“ „Der allgemeine Verlauf des Blutes ist nothwendig vom Ventrikel aus durch die Arterien zu den Eingeweiden und der Haut. Im ersten Falle geht es aus den Arterien auf einem Wege, den wir nicht begreifen, in die Lücken zwischen den Eingeweiden und zwischen diesen und der Haut und von da in das Netz von Sinussen in der Haut selbst, im letzten Falle gerade in die Sinusse der Hautdecke; in dieser wie in den Wärzchen wird es der vollständigen Einwirkung der Luft unterworfen und fliesst dann in die Venen, welche von der Haut zum Herz-Ohr gehen und bei Milne-Edwards Branchiocardial-Gefässe genannt werden. Nach demjenigen aber, was wir bei genauer Untersuchung der Verbindungen des Eierstockes betrachtet haben, sind wir zu glauben geneigt, dass die Blut-Masse nicht auf obige Art umlaufe. Denn wir sind ganz sicher, kleine Venen von den Seiten des Ovariums hinweg nach der Haut gehen gesehen zu haben, und haben schon oben angeführt, dass wir, wenn auch undeutlich, ein Paar Venen ermittelt haben, welche von demselben Organe zur hinteren Stamm-Vene laufen, die in das Herz-Ohr einmündet. Sind diese Beobachtungen richtig, so kehrt nur ein kleiner Theil des Blutes zum Herzen auf einem Wege zurück, welcher eine Ausnahme von der allgemeinen Regel

bildet, und setzt das Vorhandenseyn von Venen ausser den Branchiocardial-Venen fest *)."

Noch später aber behaupteten Pappenheim und Berthelin, dass es gar keine Lücken im Gefäss-Systeme der Weichthiere gebe; dass alle feinen Gefässe geschlossen und mit eigenen Wänden versehen seyen; dass die Stämme sich ihrer Struktur nach leicht in Arterien und Venen unterscheiden lassen, und die Lungen-Venen insbesondere zusammengesetzter seyen als die Arterien; dass endlich die Gefässe der Weichthiere keine Analogie mit denen der Wirbelthiere besitzen [1]).

Man hat das Herz in mehren Weichthieren pulsiren sehen, deren Körper den nöthigen Grad von Durchscheinendheit besitzt, um die Eingeweide unserem Blicke darzulegen. Die Pulsationen sind gewöhnlich langsam und mit ungleichen Zwischenräumen; diese Unregelmässigkeit ist jedoch von dem thätigen oder ruhigen Zustande des Thieres abhängig, welches man beobachtet, oder mag von dessen Schwäche und Qual herrühren, da man es aus seinem eigenthümlichen Mittel herausnehmen und in eine unnatürliche Lage bringen muss, um es beobachten zu können; und wenn man darauf Rücksicht nimmt, so dürfte sich auch die Erscheinung der rückgängigen Bewegung des Blutes erklären, welche mehre Beobachter bemerkt haben. Lister fand, dass das herausgenommene Herz der Schnecke nach einigen Stunden zu pulsiren aufhörte, aber wieder anfing, wenn man es mit Speichel befeuchtete, und Diess glückte sogar noch 12 Stunden nach dem Ausschneiden. Bei einem andern Versuche, wo man es frei vor die Augen gelegt hatte, sah man es von freien Stücken einige Sekunden lang schlagen, dann etwa $^1/_4$ Stunde lang aufhören, worauf es von Neuem und ohne anscheinende Ursache begann kräftig und lebhaft zu schlagen, so dass dieser gelehrte Naturforscher für gewiss hält, dass die Bewegung des Herzens bei diesen Thieren unter der Herrschaft ihres Willens stehe **), eine Annahme, in welche man heutigen Tages nicht mehr einstimmen wird. Bei einer kleinen frisch ausgeschlüpften Schnecke zählte Bradley etwa drei Sekunden zwischen je zwei Schlägen, und bei einer alten Schnecke sechs bis sieben Sekunden ***). Gaspard sah das Herz einer Weinbergs-Schnecke *(Helix pomatia)* im Sommer 25—28 mal in der Minute schlagen, und das einer Teich-Muschel zog sich nach Pfeiffer 15 mal in der Minute zusammen †). — Bei *Carychium lineatum* sah Alder durch die durchscheinende Schaale hindurch das Herz nur 8 mal in der Minute klopfen, und er war zu schliessen im Begriffe, dass die Langsamkeit des Ortswechsels bei dieser Thierklasse von dem trägen Blutumlaufe herkomme, als er bei Untersuchung einiger Thiere von *Vitrina pellucida* zu seinem Erstaunen das Herz 120 mal in der Minute schlagen sah! Diese letzte war im Zustande der Thätigkeit, die vorige in dem der Ruhe. Seither hat man gefunden, dass die Zahl der Pulsationen des nämlichen Thieres in verschiedenen Zeiten sehr ungleich ist, was zweifelsohne von

*) Ann. Mag. Nat. Hist. 1848, 2. ser., I, 97—103.

[1]) l'Instit. 1848, XVI, 117.

**) Exercit. anat. de Conch. p. 38. — Exerc. anat. tert. p. 13.

***) Phil. Acc. of the Works of Nature p. 129.

†) Tiedem. Compar. Physiol., I, 156.

äusseren Einflüssen und vielleicht hauptsächlich von der Temperatur der Luft oder des Wassers abhängt, welchen das Thier ausgesetzt ist *).

Das Blut selbst ist von blaulich-weisser Farbe und klebriger Konsistenz **). Lister erzählt uns, dass, als er das Blut einer Gartenschnecke einige Tage lang in einem Gefässe aufbewahrte, es flüssig und unverändert blieb, ohne sich wie Menschenblut in zwei Theile von ungleicher Dichte zu scheiden; bei Einwirkung von Wärme aber lief es schnell in ein undurchscheinendes bläuliches Gerinnsel zusammen, gerade wie das Serum des Menschenblutes in diesem Falle auch gethan haben würde. Doch wusste Lister wohl, dass das Blut dieser Thiere nicht ein einfaches Gemische ist; denn er fügt bei, dass man mit einem guten Mikroscope leicht sehen kann, wie es aus Kügelchen besteht, die in einer hellen Flüssigkeit schwimmen; dass diese Kügelchen ganz rund und beträchtlich grösser als im Menschenblute sind; auch sind sie schwerer als jene Flüssigkeit, da sie allmählich zu Boden sinken, wenn man sie in eine Glasröhre füllt ***). Die neuesten Versuche von Prevost und Dumas haben die des alten Englischen Naturforschers bestätigt. Sie haben herausgestellt, dass in der Gartenschnecke die Blutkügelchen einen um $^1/_3$ grösseren Durchmesser haben als bei Menschen und Säugethieren †), und, was noch merkwürdiger, gefunden, dass sie wirklich Lister's Angabe gemäss kugelig sind, obwohl man der Analogie zufolge eine andere Form erwartet haben würde; denn sie sind elliptisch bei Vögeln, Reptilien und Fischen, welchen die Weichthiere gewiss näher verwandt sind, als den Säugethieren ††). Auch in den Zweischaalern sind die Blutkügelchen grösser als beim Menschen, so dass sie sich zu einander etwa wie Hanf- zu Hirsen-Saamen verhalten †††). Die rothe Farbe des

*) Garner versichert, dass bei den Blattkiemenern die Herzschläge gewöhnlich 20 bis 30 in der Minute sind. Charlesw. Magaz. nat. Hist. III, 168. — Alder und Hancock geben folgende Zahl auf die Minute bei den Nacktkiemenern an:

Polycera ocellata . . .	72—88	Ancula cristata . . .	72—75
Doto coronata	60	Polycera Lessoni	62
Eolis coronata	65	Hermaea dendritica . . .	96
Eolis papillosa	50		

Die Pulsationen der Herzen der Kopffüsser sind aussen nicht und mithin nur in Folge von Vivisectionen sichtbar, wobei Lichtenstein an Individuen, welche allerdings schon 2 bis 3 Stunden gefangen waren, nur 8 Schläge in der Minute zählte, die mit der vierten jedoch schon ganz aufhörten. Wiegm. Arch. 1836, I, 123.

**) E. Home sagt, dass das Blut der Bohrwürmer roth seye. Comp. Anat. I, 32; — und das der Planorben ist fast purpurn. Milne-Edw. élém. de Zool. p. 18. — Auch hat Milne-Edwards bei Palermo eine Ascidie mit rothem Blut gefunden. Ann. a. Magaz. Nat. Hist. XV, 69.

***) Exerc. anat. de cochl. 95; — Exerc. anat. tert. p. XXXIII.

†) Die Blutkügelchen dieser letzten sind nach Bauer's Beobachtungen und Kater's u. A. Berichtigungen $^1/_{5000}''$ dick. Home Comp. anat. III, 4, 12. Im Fötus sind sie aber nach Prevost und Dumas noch einmal so gross, Bostock's Physiology II, 200, so dass sie hierin denen der Weichthiere näher kommen.

††) Zool. Journ. I, 178.

†††) Rudolphi's Grundr. d. Physiol. (engl. übers., I, 132). — Lister fand die Blutkügelchen der Ascidien nicht von gleicher Grösse und Form, sondern 0,00025 bis 0,00020 dick und der Kugelform sich annähernd, Philos. Transact. for 1834, 380. —

Blutes hat man dem Vorkommen von Eisen in Verbindung mit Phosphorsäure zuschreiben wollen; gegen diese Ansicht spricht aber, dass auch das weisse Blut der Weichthiere, obwohl man das Gegentheil behauptet hat, diesen Mineral-Bestandtheil enthält; denn Erman hat Eisen und wahrscheinlich auch etwas Mangan im Blute der *Helix pomatia* und des *Planorbis corneus* entdeckt, und Poli spricht von Eisen im Blute des *Pectunculus glycimeris* *). Da die folgende Zerlegung wahrscheinlich mit Sicherheit auf die ganze Klasse Anwendung finden kann, so ziehe ich die ganze Stelle aus, obwohl sie die Wiederholung einiger schon mitgetheilten Einzelnheiten enthält. „Das Blut der *Helix pomatia*," sagt Gaspard, „ist dicker, aber ohne Klebrigkeit; es hat einen schwachen Geruch, einen etwas salzigen Geschmack, und ist in solcher Menge vorhanden, dass jedes Thier nicht weniger als $1\frac{1}{2}$ Drachmen davon enthält. Es ist zart blau von Farbe, welche durch eine abweichende Nahrung, durch Asphyxie und Winterschlaf weder geschwächt noch verändert wird. Es ist mit Wasser mischbar, aber spezifisch schwerer als dieses, und sinkt in sichtbaren Streifen oder ganzen Tropfen darin zu Boden. An der Luft gerinnt es nicht von selbst wie das der Wirbelthiere, scheidet sich aber in der Ruhe in zwei verschiedene Flüssigkeiten, in eine blaue, welche obenauf schwimmt, und in eine farblose trübe, die am Boden des Gefässes bleibt. Binnen wenigen Tagen zersetzt es sich mit Gestank. Durch salzsauren Baryt und Alkohol wird es nicht verändert, durch Pottasche, durch Essig und andere schwache Säuren nur einfach entfärbt; aber essigsaures Blei, salpetersaures Silber und noch viel mehr salpetersaures Quecksilber bewirken einen reichlichen dichten Niederschlag. Kochendes Wasser, Schwefel- und Salpeter-Säure machen es stark wie Eiweiss gerinnen" **).

Später fand K. Schmidt das aus dem Herzen gelassene Blut der Anodonten zusammengesetzt aus 0,9915 Wasser, 0,0003 Fibrin, 0,0056 Albumin, 0,0019 Kalk und 0,0007 anderen Salzen, nämlich phosphorsaurem Kalk und Natron, Chlor-Natrium, Gyps und Talkerde [1]).

Milne-Edwards sagt, die Blutkügelchen der Wirbellosen seyen sehr verschieden von denen der Wirbel-Thiere; ihre Grösse ist selbst in einem und demselben Einzelwesen veränderlich; ihre Oberfläche sieht wie runzelig aus; weder ein zentraler Kern noch eine äussere Hülle sind unterscheidbar, und ihre Form ist im Allgemeinen kugelig. Élém. de Zoologie p. 21.

*) Rudolphi's Physiol., transl. by How I, 113.

**) Zool. Journ. 1824, I, 177.

[1]) Vgl. K. Schmidt zur Vergleichenden Physiologie der Wirbellosen Thiere, Braunschweig 1845, 8.

XIV. Von den Sekretionen.

Dieser Abschnitt kann als eine blosse Fortsetzung des vorigen betrachtet werden. Das Blut ist der Stoff, woraus aller Aufwand zum Wachsthume und Unterhalte des thierischen Körpers bestritten wird, woraus aber auch alle Absonderungen oder Sekretionen stattfinden, welche dann ihre besonderen Eigenthümlichkeiten dem besondern Bau und der abweichenden Thätigkeit der verschiedenen Drüsen und Gefässe verdanken, durch welche sie durchgeseihet werden [1]).

1. Schaale. Die wichtigste und allgemeinste Absonderung der Weichthiere ist ihre Schaale. Da jedoch ihr Gefüge und ihre Bildung einen besondern Abschnitt in Anspruch nehmen, so will ich mich hier auf einige Nachweisungen über ihre chemische Zusammensetzung und einige andere Bemerkungen beschränken, welche sonst einen passenderen Platz nicht finden können.

Wie verschieden auch die äussere Beschaffenheit der Schaalen seyn mag, die chemische Zusammensetzung derselben ist nur geringen Veränderungen unterworfen. Alle bestehen aus kohlensaurem Kalke, verbunden mit einer weichen Eiweiss-artigen Materie, und alle Abweichungen in der Zusammensetzung beschränken sich nur auf das gegenseitige Menge-Verhältniss beider Stoffe. Hatchett, welchem wir unsere genauere Kenntniss von diesem Gegenstand danken, hat die Schaalen in zwei Klassen getheilt nach der Menge und der Beschaffenheit ihres thierischen Bestandtheiles. Die erste Klasse nennt er Porzellan-Schaalen, weil sie dem Porzellan gleichen, gewöhnlich von dessen Gefüge sind und eine schmelzartige Oberfläche haben, oft von zierlich bunter Färbung. Die Familie der Eingewickelten Schnecken (*Cypraea*, *Ovula* u. s. w.) liefert gute Beispiele dieser Art. Sie bestehen aus kohlensaurem Kalke mit einem nur geringen Eiweiss-Gehalte, so dass, wenn man die Schaale in eine verdünnte Säure legt, sie sich ohne allen Rückstand gänzlich auflöst. „Die Gehäuse der zweiten Klasse sind gewöhnlich mit einer starken Epidermis versehen, unter welcher die Schaale schichtweise abgesetzt ist, ganz aus der wohlbekannten „Perlmutter"-Substanz gebildet. Die Süsswasser-Muscheln, die Austern, *Haliotis* und die perlglänzenden *Turbo*-Arten sind hieher gehörige Belege. In Säure brausen sie erst stark, allmählich aber immer schwächer auf, bis endlich die Ausscheidung von Luftbläschen kaum mehr bemerkbar ist. Die Säuren lösen blos den Kalk auf und hinterlassen eine Menge dünner häutiger Substanzen, welche die Form der Schaale noch beibehalten." Diese Substanzen haben die Eigenschaften des geronnenen Eiweisses *). Aber die Unterscheidung dieser zwei Klassen zeigt sich nur in extremen Fällen gut anwendbar; denn zwischen beiden gibt es eine Menge von Schaalen, welche auf unsicherem Grunde stehen. Die dichten Zweischaaler lassen sich gänzlich auflösen wie die Kinkhornschnecke (*Buccinum undatum*), sind aber nicht eigentlich porzellanartig, während die verschiedenen Landschnecken eine unauflösliche Haut hinterlassen, obwohl sie nicht perlmutterartig sind.

[1]) Über Leber, Nieren und Kalk-Drüsen der Mollusken s. H. Meckel in Müller's Archiv 1846, S. 9—17 ff.

*) Thomson's Chemistry V, 554, Edinb. 1807.

Während Hatchett die Natur der Schaale auf analytischem Wege zu bestimmen suchte, war sie für den Grafen Bournon ein Gegenstand krystallographischer Forschung, deren Ergebnisse in einem nicht sehr verbreiteten mineralogischen Werke [1]) begreiflicher Weise der Aufmerksamkeit der Zoologen leicht entgehen konnten und aus diesem Grunde ohne Einfluss auf die Förderung ihrer Kenntniss von der Natur der Schaalen geblieben sind. Indessen hat Noeggerath kürzlich einen Auszug aus 39 Seiten dieses Werkes, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigen, in einer zoologischen Zeitschrift [2]) mitgetheilt. Da Bournon inzwischen hiebei nur ein mineralogisches Interesse und zwar in ausschliesslicher Beziehung zur Krystallographie des kohlensauren Kalkes hatte, so ist es begreiflich, dass er sich vorzugsweise nach denjenigen Konchylien umsah, wo die krystallinischen Formen am ausgezeichnetsten waren, d. h. nach den grössten, wie *Strombus gigas, Cypraea tigris* und *Tridacna gigas*, neben welchen nur wenige andere ihres besondern Verhaltens wegen seine Aufmerksamkeit erregen konnten. Obwohl er durch Auflösung in Säuren und durch Glüh-Versuche einen Gehalt von 0,006—0,06 thierischer Materie ermittelte, so schien ihm doch das übrige Verhalten der Schaale und besonders ungefärbter Theile derselben, in Krystallisation, Glanz und Halbdurchsichtigkeit so sehr mit dem desKalkspathes übereinzustimmen, dass er versicherte, jeder Mineraloge würde ein kleineres Bruchstück solcher Schaale für wirklichen Kalkspath unorganischen Ursprunges halten. Die Blätter-Durchgänge sind sehr deutlich, die Winkel der Rhomboëder-Flächen betragen 101° 32′ und 87° 28′, wie sie Haüy für den Kalkspath angibt; die Eigenschwere wechselt zwischen 2,7 und 2,8, während die des Kalkspathes zwischen 2,6 und 2,8 fällt; polirte Queerschnitte aus dem Gewinde von *Strombus gigas* gleichen durch ihre feinen konzentrischen halbelliptischen Schichten ganz demselben Queerschnitte eines ovalen Stalaktiten, und ein Stück der allerdings wahrscheinlich nur auf chemischem Wege völlig ausgefüllten ersten Windungen des *Magilus antiquus* ist so durchscheinend, wie der weisseste Alabaster. Nur auf die Phosphoreszenz scheint der organische Gehalt einen Einfluss auszuüben, indem solche Schaalen-Stücke, auf einer Schaufel erhitzt, mit schwachem bläulich-weissem Lichte zu leuchten pflegen, versteinerungsreiche Kalkfelsarten hingegen meist mit einem starken gelben orangefarbenen Lichte phosphoresziren, während der in Primitiv-Gesteinen vorkommende kohlensaure Kalk, der körnige Kalkstein oder Marmor, der Dolomit, viele krystallinische Kalkspathe, geglühte Kalke, wie auch die versteinerungsreichen Kalksteine selbst, wenn sie zu viel Bitumen enthalten, keine Phosphoreszenz zeigen. Bournon erkannte aber auch ferner, dass die Schaale aus zwei bis drei Hauptlagen besteht, deren jede wieder, obwohl aus einer grossen Anzahl dünner Schichten zusammengesetzt, die Krystall-Blätter in sich in einerlei, gegen die benachbarte Hauptlage aber (so wenigstens die äussere gegen die mittle) in abweichender

[1]) Dessen Traité complet de la chaux carbonatée et de l'arragonite, auquel on a joint une introduction à la minéralogie en général, une théorie de la crystallisation et son application, ainsi que celle du calcul à la détermination des formes crystallines de ces deux substances, III voll. 4°. Paris 1808.

[2]) in Wiegmann's Arch. 1849, I, 207—224.

Richtung zeigt, so dass sich in beiden die Achsen mit einander zu kreutzen scheinen. Die *Pinna*-Schaale ist innen nur theilweise aus einer Perlmutter-Lage gebildet und besteht übrigens aus faseriger Masse, deren Fasern, wenn durch Glühen die in ihren Zwischenräumen enthaltene Gallerte zerstört wird, auseinanderfallen und unter dem Mikroskope als sechsseitige, manchmal aber auch als fünf- und sieben-seitige Prismen [1]) erscheinen, welche oft auch eine pyramidale Spitze darbieten. *Mytilus* und *Meleagrina* sind von ähnlicher Bildung wie *Pinna;* bei Auflösung in Säure entwickeln ihre, wie die *Pinna*-Schaalen einen stinkenden, an Schwefelwasserstoffgas erinnernden Geruch, viel-leicht aus derselben Quelle entspringend, wie im Stinkkalke. — Auch der kohlensaure Kalk der Perlmutter, welcher die innerste der 2—3 Lagen vieler Schaalen ausmacht, ist dem vorigen ähnlich gebildet, aber etwas weniger hart und schwer, aus einer ausserordentlich grossen Anzahl feiner Schichten gebildet (daher irisirend), die aber oft erst nach dem Glühen deutlich werden, wo dann der Bruch dicht erscheint; ein senkrechter Schlag mit dem Hammer erzeugt oft eine, wenn auch nicht ganz regelmässige, doch zum Theil unter 135^0 oder einem nahestehenden Winkel geneigte Spaltungsfläche, welche öfters nicht alle Schichten in gleicher Ebene durchsetzt und daher einen treppenartigen Bruch bildet. Durch Glühen verliert die Perlmutter zwar 0,03—0,04 an organischer Substanz, aber nicht ihren eigenthümlichen Perlmutter-Glanz, welcher also nicht unmittelbar von jener abhängig ist. Wie die Perlmutter mit dem Schieferspathe, so hat die sich leicht zerblätternde und zerreibliche Masse der *Anomia ephippium* u. a. mit der Werner'schen Schaumerde eine grosse Ähnlichkeit. Die Perlen, sowohl die glanzlosen als die perlmutterglänzenden, verdanken nach Bournon ihren Ursprung einem krankhaften Überschuss von kohlensaurem Kalke. Die ersten insbesondere werden öfters so bedeutend, dass die Schaale nicht mehr geschlossen werden kann, und finden sich in Muscheln aller Art, während die perlmutterglänzenden Perlen nur in solchen vorkommen, welche zu innerst eine ähnlich beschaffene Schaalen-Schicht besitzen. Ihre Eigenschwere, Härte, Verhalten gegen Säuren und andere Eigenschaften sind ganz wie bei der Perlmutter.

Diesen rein oryktognostischen Untersuchungen Bournon's schliessen sich, wenn auch viel später, die von Necker „über die Mineral-Natur der Land-, Fluss- und See-Muscheln" [2]) an, wornach der diese Schaalen zusammensetzende kohlensaure Kalk nicht Kalkspath, sondern Arragonit wäre. Diese Ansicht ist zuerst veranlasst worden durch Brewster's Beobachtung [3]), dass Perlmutter wie Arragonit zwei Achsen doppelter Strahlenbrechung besitze; bestätigt wurde sie durch Necker's unmittelbare Untersuchung der Kalkschaalen selbst. Denn 1) zeigt die innerliche Schaale von *Limax maximus*, sowie die äussere

[1]) Noeggerath bemerkt dagegen a. a. O. S. 219 mit Recht, dass solche fünf- und sieben-seitige Prismen keine Krystalle mehr seyn können, sondern als feinstängelige, nach Werner's Ausdruck geradfaserige Absonderungen betrachtet werden müssen; was denn auch die sechs-seitigen Krystalle verdächtigt.

[2]) Ann. scienc. nat. 1839, XI, 52—55, und Edinb. n. philos. Journ. 1839, April bis Juli, übers. in Froriep's N. Notitz. XI, 310 ff., auszugsweise mitgetheilt im Jahrbuch für Mineralogie etc. 1841, 139—141.

[3]) Ausgezogen in Biblioth. univers. de Genève, 1836, II, 182.

Hauptlage anderer äusserlicher, insbesondere *Unio*- und *Anodonta*-Schaalen eine krystallinische Beschaffenheit mit Flächen, deren Körper-Winkel wohl mit denen des Arragonits, aber nicht des Kalkspaths verträglich sind, während die innere Schicht aus dichter Perlmutter besteht; 2) ritzen alle etwa 30 Arten untersuchter Schaalen den Isländischen Doppelspath mehr oder weniger, besonders bei *Pholas* und *Venerupis;* 3) ist die Eigenschwere meistens stärker als beim Kalkspath = 2,7 (Kalkspath) bis 2,8, obwohl sie die des Arragonits (= 2,9) nicht ganz erreicht, was sich, sowie ihr Zurückbleiben in manchen Fällen selbst bei oder unter der des Kalkspathes durch eine mehr und weniger reichliche Beimengung von leichter organischer Materie erklären lässt, wie schon De la Beche nachgewiesen [1]). Auch gibt Necker schliesslich zu, dass auch Kalkspath vorkommen möge, indem Bournon's Beobachtungen primitiver Kalkspath-Flächen an *Strombus* dafür sprächen, und vielleicht bestehe bei *Anodonta* und *Unio* und anderen Muscheln die eine der zwei Schaalen-Schichten aus Kalkspath, die andere aus Arragonit.

Hatchett glaubte auch einige Spuren von phosphorsaurem Kalke in der Schaale einer grösseren Garten-Schnecke *(Helix aspersa)* zu entdecken, konnte aber in *Helix hortensis* keine Spur davon finden, daher es wohl in Zweifel zu ziehen ist, ob dieses Salz als ein chemisches Merkmal der Land-Schnecken betrachtet werden kann [*]). Nach Raspail und Prevost bestehen aber die Muscheln in der ersten Zeit ihrer Entwicklung ganz oder fast ganz aus demselben, eine ebenso unerwartete als unerklärliche Entdeckung.

Bei späteren chemischen Untersuchungen von John, K. Schmidt [2]) u. A. hat der phosphorsaure Kalk Hatchett's auch in reifen Schaalen nie ganz gefehlt, und letzter insbesondere fand bei seinen sorgfältigen Zerlegungen der Schaalen eine zur Struktur-losen Membran verhärtete Verbindung von Schleim mit kohlensaurem Kalke, Kalk-Albuminat, und etwas Phosphorsäure, nämlich

	Anodonta	Helix	Diese Erde bestünde bei	Anodonta	Helix
Struktur-lose Membran	0,015	0,039	aus kohlensaurem Kalke	0,994	0,991
erdigen Rückstand	0,985	0,961	aus phosphors. Kalke	0,006	0,009.

Nun spricht für die Annahme, dass der Mantel die Aufgabe habe, das Blut, dessen Zusammensetzung wir vorhin angegeben [3]), zu zerlegen, um ein in Wasser oder Luft wieder zerlegbares Kalk-Albumin an seiner äusseren Seite für die Schaalen-Bildung abzusondern, phosphorsauren Kalk aber auf seiner inneren Seite an diejenigen Organe als Hoden, Eierstock u. s. w. zu überliefern, welche seiner zur Zellen-Bildung bedürfen, die Beobachtung, dass der Mantel der Muscheln, bei grosser Armuth der Schaale daran, sehr reich an phosphorsaurem Kalke ist (er enthält 0,15 phosphorsauren Kalk und 0,03 phosphorsaures Natrum, Chlornatrium, Gyps, Talkerde, ohne kohlensauren Kalk), während zwischen ihm und der Schaale sich ein formloser Schleim be-

[1]) Diese Erklärung würde indessen doch noch des bestimmten Beweises bedürfen, ehe man sie annimmt.

[*]) Philos. Trans. abridg. XVIII, 556.

[2]) Zur vergleichenden Physiologie der wirbellosen Thiere, Braunschw. 1845, 8°.

[3]) Vergleiche dessen Zusammensetzung S. 215.

findet, welcher ausser aus Wasser grossentheils aus einer leicht zersetzlichen Verbindung von Albumin und kohlensaurem Kalke (ohne phosphorsauren Kalk) besteht [1]).

Man hat gefragt, aus welcher Quelle das Thier den Erdbestandtheil zu seiner Schaale entnehme. In Betracht der ungeheuren Menge von Erde, welche die Millionen jetzt lebender und zu allen Zeiten der Erde vorhanden gewesener Weichthiere zur Bildung ihrer Schaale in Anspruch nehmen oder vielmehr hergeben, und der unermesslichen Ausdehnung der Gebirgs-Bildung, welche aus dem Absatze ihrer Schaalen-Reste entstanden sind, haben Einige sich veranlasst gesehen, dem Thiere selbst das Vermögen zuzuschreiben, durch irgend einen inneren, uns bis jetzt unbekannten Prozess, welcher durch den allgewaltigen Einfluss der Lebenskraft geleitet würde, Kalkerde zu bilden oder zu erzeugen. Zum Beweise des Vorhandenseyns einer solchen Kraft erinnern sie uns, dass die Menge des im See- oder Fluss-Wasser, wie in ihrer Nahrung enthaltenen Kalkes offenbar zu klein ist, um ihnen ihren ganzen Bedarf zu liefern; und ausserdem hat man ermittelt, dass Hausschnecken, welche man den ganzen Sommer hindurch so eingesperrt hatte, dass sie keinen Zugang zu irgend einem Kalk-haltigen Stoffe hatten, gleichwohl sehr ansehnliche Theile ihrer Schaale bildeten *). Wenn man Versuche dieser Art liest, so wird es allerdings schwer, sich nicht zur Annahme zu bekennen, dass nicht einige Theile dieses Kalkes durch die Lebenskraft dieser Thiere erzeugt worden seyen. Seitdem indessen ein Physiologe, welcher durch seine philosophische Vorsicht ausgezeichnet ist, es als ein Axiom aufgestellt hat, „dass kein organisches Agens das Vermögen besitzt, weder Urstoffe zu schaffen, noch in einander zu verwandeln" **), müssen wir doch wohl bedenklich werden, zumal wenn wir berücksichtigen, dass Calcium ein Urstoff ist. Denn dann müssen ihn die Weichthiere offenbar von aussen erhalten, indem sie ihn Atom-weise aus ihrem Futter und Wasser aufnehmen und ihn durch die Thätigkeit ihrer Absonderungs-Organe in neue Verbindungen und Zersetzungen überführen. Sie dienen daher grossentheils dazu, die nöthige Beschaffenheit unseres Teich-, Fluss- und See-Wassers zu erhalten, indem sie daraus unablässig jene unreinen erdigen Zusätze entfernen, welche demselben eben so unablässig durch den Tod und die Zersetzung der nacheinanderfolgenden Geschlechter vom Wesen ihrer eigenen, wie der Kruster-Rasse, durch das Zerkrümeln der Korallen, das Zertrümmern der Kalkfelsen, durch Stürme und atmosphärische Einflüsse, und durch die noch mäch-

[1]) Nach Joy's neuester Zerlegung (Wöhl. und Lieb. Ann. 1852, LXXXII, 367) bestünde die Schaale der Weinbergs-Schnecke, *Helix pomatia*, nur aus 98,5 kohlensaurem Kalke und 1,5 organischem Gewebe, indem Phosphorsäure, Kieselsäure, Fluor, Talkerde und Alkalien nicht darin entdeckt werden konnten.

*) Zu den oben gegebenen Belegen will ich noch einen von J. G. Dalyell gelieferten beifügen: „Ich habe Schnecken gesehen, welche Monate lang nur im Wasser unterhalten wurden und gleichwohl sehr bemerkbare Excretionen lieferten und ihre Schaale ansehnlich vergrösserten, welche jedoch ungewöhnlich stark durchscheinend wurde. Auch konnten jene Auswurfs-Stoffe nicht die Überreste ihres Futters aus dem Magen seyn, denn diese Schnecken hatten nie gefressen; sie waren jung, und ich hatte sie aus Eiern gezogen." Spallanzani's Tracts, transl. I, XLIII.

**) Prout's Bridgewater Treatise, 431.

tigeren Einwirkungen der See, nämlich durch die Reibung auf kalkigem Boden fliessender Wasser, zugeführt werden *). Aus solchen Quellen wird das Wasser mit derjenigen Kalkerde versorgt, welche wieder daraus zu entfernen die Aufgabe dieser Thiere ist; und Diess thun sie, indem sie dieselbe wieder in einen festen Zustand zurückführen und in neue Formen von äusserster Schönheit und Manchfaltigkeit gestalten, wie ich später auseinandersetzen will.

2. Die Perle ist eine andere kalkige Absonderung der Weichthiere, welche Berücksichtigung verdient. Sie wird durch Bewohner von Muscheln gebildet **), insbesondere von solchen, die ein blätteriges Gefüge besitzen, wie die See-Perlmuschel (*Meleagrina*), die Flussmuscheln (*Unio*), die Austern [1]), die Steckmuscheln u. s. w. Eine Perle besteht aus kohlensaurem Kalke von Perlmutter-Beschaffenheit und aus Thier-Materie, in konzentrischen Schichten um einen Mittelpunkt geordnet, wie Fig. 41 zeigt, die wir aus E. Home's schönen Abbildungen in den Philosophical Transactions entlehnt haben. Jede Schicht soll, ich weiss nicht auf welchen Grund hin Diess behauptet wird, das Erzeugniss eines Jahres seyn; daher ihr Wachsthum sehr langsam seyn muss und die grössten nur in ausgewachsenen Muscheln gefunden werden können. „Es ist der Perlmutter-Überzug der Zentral-Zelle, welcher den eigenthümlichen Perlenglanz hervorbringt, den man durch kein künstliches Mittel erzeugen kann" ***).

Fig. 41.



Vermuthlich in irgend einer Volks-Meinung beruht ursprünglich die Vorstellung, dass Perlen am Johannis-Abend entstehen durch „Regentropfen vom Himmel, welche sich in Perlen verwandeln, wie sie in's Meer fallen", oder durch gefrorene und in der Austern-Schaale versteinerte Thautropfen. Boethius stellt diese Theorie auf: „Diese Muscheln richten frühe am Morgen bei klarer milder ruhiger Luft ihre obere Klappe auf und klaffen ein Bischen über dem Wasser und nehmen den zarten und anmuthigen Hauch oder Thau des Himmels auf, und je nach dem Maass und der Menge der aufgenommenen Lebenskraft empfangen sie zuerst, dann schwellen sie an und bringen endlich die Perle heror." Diese „elegante Hypothese", wie sie eine schöne Dame nennt, war zweifelsohne der Zeit an-

*) Vgl. hierüber Zool. Journ. I, 96; Bostock's Physiology II, 386; Good's Study of Medicine II, 31; Turner's Sacr. Hist. of the World I, 97.

**) Perlen sind nicht, wie man behauptet hat, auf Zweischaaler beschränkt, sind aber darin häufiger als in andern Schaalen. Baird in Chambers' Miscellany no. 167, p. 10.

[1]) Kröyer fand in einer Jütischen *Ostrea edulis* sechs Perlen beisammen, zwei von Erbsen-Grösse und vier wie Vogel-Schrot; übrigens sind sie bei dieser Auster klein, selten und in geringer Zahl. Wiegm. Arch. 1839, I, 359.

***) Lect. on Comp. Anat. V, 306; Philos. Transact. 1826, p. 339. Die alten Ansichten über die Bildung der Perle gibt Rondelet Hist. d. poissons (lateinisch) 1554, und wieder 1558, II, 40; J. P. Eberhard, Abhandl. vom Ursprung der Perle, worin deren Zeugung, Wachsthum und Beschaffenheit erklärt und eine Nachricht von verschiedenen Perlenfischereien gegeben wird, Halle 1751, 8⁰; vgl. auch Hauff, Margarithologie, München 1796]. — Die Muscheln, welche die besten Perlen geben, sind alt und haben äusserlich gewöhnlich ein runzeliges, faltiges Ansehen.

gemessen, in der sie entstanden ist; denn sie wuchs und gedieh, bis sie selbst bei gelehrten Männern in Gunst kam und so verbreitet und gemein wurde, dass selbst Dichter sich ihrer bemächtigten, was sie öfters mit vielem Geschick gethan haben *).

Weniger dichterisch, wenn auch eben so erdichtet war die Vorstellung, welche Apollonius im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung von der Bildung der Perlen hatte. Er versichert nämlich, dass die Küstenbewohner am Rothen Meere dasselbe mit Öl beruhigten und dann die Muscheln durch eine Lockspeise zum Öffnen ihrer Schaale veranlassten, um sofort mit einem Griffel hineinstechen und den davon auslaufenden Saft in eine runde eiserne Form sammeln zu können, wo er sich zur Perle bilde [1]).

Perlen sind, wie Gray richtig bemerkt, nur der innere Perlmutter-Überzug der Schaale, welcher durch irgend eine äussere Veranlassung gezwungen worden ist, eine kugelige Form anzunehmen, — mithin nicht „die widerliche Aussonderung einer Auster", noch „eine Krankheit des Geschöpfes, welches sie erzeugt", und in keiner Weise vergleichbar mit Steinen in den Nieren des Menschen **). Denn obwohl sie eine zufällige Bildung und folglich nicht immer in dem Weichthiere vorhanden sind, das sie liefert, so sind sie doch das Erzeugniss einer regelmässigen Sekretion, die, zwar auf einen ungewöhnlichen Weg geleitet, weder Schaden verursacht noch eine Aufregung mit sich führt. Dass sie in manchen Fällen sogar von dem Thiere in der Absicht gebildet werde, um sich gegen einen Angriff zu schützen, ist klar; denn mit einem solchen Pfropfen aus fester Perlmutter-Masse schliesst es Würmer und andere Eindringlinge aus, welche die weichere äussere Schaale schon durchbohrt haben und im Begriffe sind den unglücklichen Insassen selbst zur Beute zu machen; und die Kenntniss von dieser Thatsache ist es zweifelsohne gewesen, welche Linné'n sein Verfahren an die Hand gab, Perlen nach seinem Vergnügen zu erzeugen, indem er die Schaale mit einem spitzen Pfriemen anstach ***). Diese Erklärung aber eignet sich offenbar nur für

*) S. die Hochzeit von Triesmain, III, 26. — Drummond. — Miss Pardoe's Romanze vom Harem. — Die Perle von Filicaja, einem Italienischen Dichter, u. a. m.

[1]) Philostratus in vita Apollonii, 3. edit. Olearii p. 139; des Philostratus Werke übers. von Seybold, Lemgo 1776, I, 196.

**) List. hist. Ann. Angl. p. 150. Dr. Turton hat diese Anschauungsweise Lister's (edit. Gmel. IV, 176) angenommen, und der gelehrte Dr. Turner schliesst, indem er sie als eine ausgemachte Sache ansieht, aus der Menge von Perlen in den Bachmuscheln des Conway, dass das Wasser dieses Flusses „irgend eine Eigenschaft oder einen Stoff mit sich führe, welche die Mya zur Krankheit geneigt mache. Sac. Hist. I, 303.

***) Linn. corresp. by Smith II, 429. — Perlen in etwas ähnlicher Weise erzeugt, werden im Hunter'schen Museum aufbewahrt, Home's Lect. Comp. Anat. VI, 296. — Edinb. Philos. Journ. XI, 40.

J. C. Fabricius schreibt [in seinen „Briefen aus London", Dessau 1784, S. 104], „das er bei Banks in London grosse Chamen aus China gesehen, in welchen verschiedene Stücke Eisendraht lagen, die mit einer vollkommen perlenartigen Materie überzogen waren; diese Drahtstücke waren spitz gewesen, und es scheint, dass die Muschel sie mit Perlen-Substanz überzogen, um sie abzustumpfen." Vielleicht hatte Linné von dieser Thatsache schon Kenntniss, als er sein Mittel erfand, die Fluss- und Teich-Muscheln zur Erzeugung von Perlen zu zwingen, wenn nämlich anders dieses Mittel von der angegebenen Art war. Denn im Jahr

solche Perlen, welche an die Schaale angewachsen sind, während wir wissen, dass die meisten und schönsten und sogar die einzigen, welche gefasst werden können, nicht befestigt sind, sondern im Körper des Thieres selbst gebildet werden. Die kleinen und mittelgrossen Perlen, sagt Alexander Johnston, werden im dicksten Theile des Fleisches des Thieres nahe bei der Vereinigung der zwei Klappen gebildet; die grossen lösen sich meistens aus dem sogenannten Barte heraus *). Nun können sie bloss die Folge einer übermässigen Zufuhr kalkiger Materie seyn, wovon sich das Thier befreien will, oder sie können durch eine Ausscheidung von Perlenstoff gebildet werden, um irgend einen fremden verletzenden Körper damit zu bedecken. Die Richtigkeit dieser letzten Ansicht wird vielleicht durch einen Gebrauch der neuern Chinesen bestätigt, welche eine grosse dicke Art Teich-Muschel zwingen, Perlen zu bilden [1]), indem sie, wenn die Schaale geöffnet ist, 5 bis 6 kleine an einen Faden gereihte Perlmutter-Kügelchen hineinstecken und diese nach einem Jahre mit einer Rinde überzogen finden, welche wirklicher Perle vollkommen gleicht **). Der fremde Körper, welcher von Natur als Bildungs-Kern

1761 bot er dasselbe dem König und dem Reichsrathe als ein Geheimniss an, welche indessen nicht darauf eingingen. Darauf verkaufte er dasselbe an einen Kaufmann Bagge zu Götheborg für 18,000 Kupferthaler oder etwa 500 Dukaten in einer versiegelten Convolute, welches aber Bagge's Erben im Jahre 1780 wieder an den Meistbietenden verkaufen wollten (Schlötzer's Briefwechsel Heft 40, S. 251). Es scheint sich aber Niemand darum beworben zu haben, da noch im Jahre 1783 Professor Retzius zu Lund nichts davon wusste und, wie sogar Linné's Sohn selbst, das Geheimniss nicht kannte. Beckmann aber, welchem Linné einmal als seinem Schüler eine Schachtel voll Perlen mit den Worten zeigte: „Hos Uniones confeci artificio meo; sunt tantum quinque annorum et tam magni", glaubte, dass derselbe das Geheimniss bereits in einer Stelle in der 6. Ausgabe des Natur-Systems von 1746 verrathen habe, wo es S. 195 heisst: „Margarita, testae excrescentia latere interiore, dum exterius latus perforatur."

*) Home's Comp. Anat. V, 308.

[1]) Die Schwed. Akademie besass Proben dieser Art. Vgl. Abhandl. d. Schwed. Akademie der Wissenschaften XXXIV, S. 89.

**) Die Chinesen haben übrigens mehr als eine Art, künstliche Perlen zu erzeugen. E. Home sagt, ihr Verfahren ist Diess: „Sie nehmen eine gewisse Schaale (Clamp-shell), formen sie auf der Drehbank in Halbkugeln von verschiedener Grösse und führen solche in die Schaale der Muschel ein, mit der gewölbten Fläche gegen das Thier gewendet, in dessen Folge der vorstehende Theil mit Perlmutter bedeckt wird und jährlich einen Zuwachs erhält. Indem sie Halbkugeln statt Kugeln einführen, vermeiden sie Unregelmässigkeiten auf der entgegengesetzten Seite. Auf diese Art entstehen halbe Perlen, indem sie ganze nicht machen können, und wenn diese statt ächter Perlen gefasst werden, so kann sie ein ungeübtes Auge nicht erkennen; wer sich jedoch auf Perlen versteht, sieht, dass es ihnen an Glanz gebricht." Comp. Anat. V, 296. — Gray hat jedoch gezeigt [2]), dass dieses Volk zum selben Zwecke auch Perlmutter-Stücke und in besondere Form zusammengewickelte Theile von Silberdraht zwischen Thier und Schaale legt; „denn durch ein Loch in der Schaale können jene Körper nicht eingebracht worden seyn, indem dieselbe keine Spur von Verletzung der äusseren Rinde in der Nähe der Perle wahrnehmen lässt." Gray stellte diesen Versuch sofort bei unseren Süsswasser-Muscheln an, indem er Perlmutter-Stücke zwischen Mantel und Schaale legte; doch weiss ich nicht, mit welchem Erfolge. Er sagt aber: „Wenn dieser Plan gelingt, wie ich kaum zweifle, so werden wir im Stande seyn, eine Menge der schönsten Perlen, die man sich nur irgend ver-

[2]) Vgl. den kleinen Auszug in Geiger's Magaz. 1826, S. 96, 97 „über die Chinesische Methode der Perlen-Erzeugung."

dient, scheint sehr oft, oder, wie E. Home sagt, immer ein verdorbenes Eichen zu seyn. Christ. Sandius behauptet im Jahr 1673 [2]) auf die Gewährschaft Heinrich Arnoldi's, „eines verständigen und Wahrheit-liebenden Mannes", dass bei der Süsswasser-Muschel die nicht aus der Schaale geworfenen Eier die Kerne sind, um welche sich die Perlen bilden. Zuweilen sagt er, „geschieht es, dass eines oder zwei dieser Eier sich an die Seite der Perlmutter-Schaale festsetzen und nicht mit den anderen ausgestossen werden. Diese werden nun von dem Thiere gegen seinen Willen genährt; sie wachsen mit der Länge der Zeit zu Perlen von genügender Grösse heran und erzeugen da wo sie liegen einen entsprechenden Eindruck auf die Schaale sowohl als auf deren Bewohner." Diese Theorie ist von E. Home vollständig angenommen worden, aus dessen Werke ich die meisten obigen Citate entlehnt habe [3]). Wenn ich zeige, sagt dieser Anatom, „dass der reichste Juwel in eines Monarchen Krone, welcher durch keine menschliche Kunst nachgeahmt werden kann weder in Schönheit seiner Form noch an Glanz und Pracht, von einer leuchtenden Zelle in seinem Mittelpunkte ausgehend, nichts ist als das missgeborene Ei einer Auster, welches jährlich mit einer neuen Lage ihrer Schaale sich umgibt und so wächst, so lange das Thier lebt; — wer sollte da nicht von Verwunderung und Erstaunen betroffen werden?" Und als Beweis dafür erzählt er uns, habe er allezeit die Saamen-Perlen im Ovarium oder in Verbindung mit demjenigen Theile der Schaale gefunden, woran das Ovarium liegt; und er hat beobachtet, dass alle orientalischen Perlen eine glänzende Zelle in der Mitte haben, eben gross genug, um ein Ei zu enthalten. „Aus diesen Thatsachen bin ich veranlasst zu schliessen, dass die Perle auf der äusseren Oberfläche eines Eies gebildet werde, welches verdorben nicht mit den anderen in den Eileiter gelangt, sondern an seinem Stiele befestigt bleibt und nachher zur nämlichen Zeit, wo die Muschel die jährliche Zugabe zu ihrem inwendigen Perlmutter-Überzug erhält, ebenfalls mit einer Perlmutter-Rinde überzogen wird. Dieser Schluss wird dadurch bestätigt, dass einige Perlen kugelig und andere von pyramidaler Form sind, indem bei diesen auch der Stiel mit einem Perlmutter-Überzuge versehen worden ist" [*]). Dieser Schluss ist indessen weit davon entfernt, richtig zu seyn. Ich will zwar nicht läugnen, dass sich die Sache zuweilen so verhalten mag, wie E. Home angibt, indem ein Ei zufällig in eine Lage gerathen mag, wo es die Ursache eines Reitzes gleich jedem andern fremden Körper werden kann; dass Diess aber oft der Fall seye, wird widerlegt sowohl durch zahlreiche Beobachtungen als durch die wahre Theorie der Perlen-Bildung. Professor Baer in Königsberg hat

schaffen kann, absichtlich hervorzubringen." Home's Lectures V, 300; — Edinb. Philos. Journ. XIV, 199; — Annales of Philosophy [1]).

[1]) Im Edinburgh Journal of Science 1825, III, 187 (auch Geiger's Magazin 1825, XI, 70—78) wird berichtet, dass Gray 30—40 Stücke von Perlmutter in die Schaalen von *Anodonta cygnea* und *Unio pictorum* eingeführt habe; nur zwei seyen wieder ausgestossen worden, die übrigen in einer passenden Lage am hinteren Theile der Muschel zurückgeblieben. Die Perlen, welche sich so bilden, bleiben jedoch nur halbkugelig, verschiedenfarbig, und können daher nur gefasst, nicht gereihet werden.

[2]) Philos. Transact. 1674, p. 11.

[3]) Auch Forbes und Hanley beziehen sich darauf, nennen aber den Autor Sardius und seinen Gewährsmann Arnoldt. Moll. Brit. II, 152.

[*]) Comp. Anat. V, 302; — Philos. Transact. 1826, 339.

nämlich von Home's Theorie Kenntniss genommen und Deutsche Süsswasser-Muscheln darauf untersucht, wo sich denn ergeben hat, dass niemals Perlen in dem Ovarium, der Leber, den Nieren oder irgend einem inneren Ogane zu finden sind; die Perlen liegen immer in oder unter dem Mantel, wo er an der Schaale anliegt *).

Nachdem man Perlen immer nur in perlmutterartigen Schaalen aussen von rauher und blätteriger Beschaffenheit gefunden, entdeckte Audouin eine von Hirsenkorn-Grösse, schön von Glanz und Farbe, jedoch von etwas unregelmässiger Form auch im Fleische eines *Solen* und zwar im Innern des Queermuskels von allen Seiten eingeschlossen. Auch bei einer Auster der französischen Küste nahm er einen perlenartigen Auswuchs innen an der Deckelklappe genau an der Stelle und von der Form wahr, welche der Muskel-Narbe entspricht, und von solcher Grösse, dass er einen Eindruck selbst auf die Gegenklappe veranlasste und mithin das Thier sehr belästigen musste. Der Auswuchs ist schön weiss, irisirend, uneben, 7—9‴ hoch und 1″ 7‴ lang. Weder war im Innern ein fremdartiger Körper eingeschlossen, noch aussen an der Ansatzstelle eine Verletzung der Schaale zu sehen. Er besteht aus mehren übereinanderliegenden Schichten, welche dichter als die der Schaale selbst sind. Es können mithin auch Konchylien mit dünner Schaale Perlen erzeugen; diese können mitten im Fleische und insbesondere im Muskel entstehen; Perlen-Auswüchse inwendig an der Schaalen-Fläche können ohne äussere Verletzung entstehen, und selbst der Ziehmuskel kann wiederholte Kalklagen übereinander absetzen [1]).

Ich will das, was ich über Perlen zu sagen habe, mit folgendem Auszuge aus der Arbeit von Gray schliessen, die ich vorhin angeführt habe. „Die Perlen haben gewöhnlich die Farbe desjenigen Theiles der Schaale, an welchem sie befestigt sind. So habe ich weisse, rosenfarbene, purpurne und schwarze gesehen, und zuweilen sollen auch grüne vorkommen. Auch hat man sie zweifarbig gefunden, nämlich weiss mit einem dunkeln Kerne, was davon herrührt, dass sie sich am Rande der Schaale zu bilden begonnen haben, ehe dieser noch mit der weissen Perlmutter-Schicht von innen bedeckt gewesen ist und diese Bedeckung auch auf die Perle ausdehnen konnte. — Die Perlen sind sehr ungleich hinsichtlich ihrer Durchscheinendheit. Die nelkenbraunen sind die durchsichtigsten, und darin eben stimmen sie mit der inneren Schaalen-Schicht überein, von welcher sie gebildet werden; denn diese Perlen werden nur von Steckmuscheln *(Pinna)* erzeugt, deren Inneres nelkenbraun und halbdurchsichtig ist; die schwarzen und purpurnen Exemplare sind meistens mehr oder weniger undurchsichtig. Ihr schillernder Glanz, welcher von der Zurückbrechung des Lichtes auf der eigenthümlichen Stellung der Fasern an der Oberfläche, von ihrer Halbdurchscheinendheit und Form herrührt, hängt grossentheils von der Gleichförmigkeit ihres Gefüges und der Farbe der konzentrischen Schichten ab, durch deren Übereinander-

*) In Meckel's Archiv 1831, S. 352—358; daraus Edinb. N. Philos. Journ. XIV, 186. — Ferner steht eine ansprechende Abhandlung über Bau und Wachsthum der Perlen im Edinb. Philosoph. Journ. 1832, XI, 39 ff. — S. auch Réaumur in Mém. de l'Acad. R. des Scienc. 1717, p. 243 ff. und Waltl in Oken's Isis 1838, S. 384—388.

[1]) Annal. d. Mus. d'hist. nat. 1828, XVII, 174—180.

legung sie gebildet worden sind [1]). Dass ihr Glanz von der strahligen Stellung ihrer Fasern bedingt werde, kann man deutlich an den „Colombischen Perlen“ sehen, welche aus dem dicken Theil der Schaale nächst dem Schlosse der Seeperlmuschel *(Meleagrina)* ausgefeilt werden, wo sie dann, gleich der Schaale selbst, aus Queerblättern bestehen und demgemäss, statt des gleichmässigen schönen und milden Glanzes der wahren Perlen, an einer gewöhnlich ebenen Seite eine schimmernde Fläche zeigen und von glänzenden konzentrischen Zonen umgeben sind, welche die Stellen der anderen Blätter andeuten.“

Werden die Perlen mit der Zeit gelb, so bleicht man sie in Indien, indem man sie Hühnern zu fressen gibt und diese 2—3 Minuten später tödtet; wartete man nur etwas länger, so würden dieselben im Kropfe zu stark angegriffen oder verdaut werden [2]). Bei einem genauer angestellten Versuche mit fünf in den Kropf zweier Hühner gebrachten schmutzig-farbigen Perlen fand man nach 10—15 Minuten nur eine verändert, welche vorher nur auf der einen Seite rein weiss, auf der andern mit einem schmutzig-gelben, rauhen, harten Überzug versehen gewesen. Dieser Überzug hatte mehre Sprünge bekommen, liess sich meist leicht ablösen und zeigte darunter die Perle weiss und glänzend. Die übrigen waren nur oberflächlich etwas zerfressen [3]).

Auch der Byssus der Muscheln ist ein Sekret, von dessen Bildung schon früher und nach unvollständigeren Untersuchungen die Rede gewesen (Abschnitt IX, S. 138), daher wir mit geschichtlichen Nachweisungen uns hier nicht mehr zu verweilen nöthig haben. Am vollständigsten hat sie A. Müller 1836 als Einleitung zu seiner Abhandlung über den Byssus der Acephalen [4]) gegeben, aus welcher wir hier das Wesentlichere mittheilen.

Die Muskel-Decke, welche sich über den Fuss der gewöhnlichen Muscheln ausbreitet und als „Ziehmuskel, Retractor“ bestimmt ist, das Thier in die Schaale zurückzuziehen, bildet auf der Mittellinie des Fusses einen fleischigen Kiel und heftet sich mit vier Muskel-Bündeln dicht bei den Schliess-Muskeln an die Schaale an. Schon bei *Mya arenaria* sondert sich da, wo dieser Kiel an der Ecke des Fusses am weitesten vorspringt, durch einen Einschnitt ein Muskelstück mehr ab und wird freier beweglich. Es ist Diess der Anfang der Zunge oder des zungenförmigen Muskels, welcher sich nur bei den Byssusführenden Muscheln in Grösse und Selbstständigkeit noch mehr ausbildet. Unter der Basis dieses Muskels liegt eine Höhle zur Aufnahme des Byssus, von der man die Muskelbündel, in welche die Muskeldecke zerfällt, gegen die Schliessmuskeln hin strahlenförmig auseinanderlaufen sieht. Unten auf der Mitte des Zungen-förmigen Muskels ist eine Längsfurche, welche vorn nächst seiner Spitze in eine kurze tiefe Queerfurche endigt, während sie am Grunde der Zunge in die schon erwähnte Byssus-Höhle übergeht, deren enger Eingang von Zirkelfasern umschnürt und deren Boden durch tiefe schmale

[1]) Über die Entstehung des eigenthümlichen Farbenspiels der Perle vgl. Brewster in Edinb. Journ. of Science, 1827, XI, II.

[2]) Asiat. Journ. 1825. Jan. p. 51.

[3]) Geiger's Magaz. 1825, XI, 74.

[4]) In Wiegmann's Archiv 1837, I, 1—46, t. 1—2, mit Zugrundlegung seiner Inaugural-Dissertation De Bysso Acephalorum, Berolini 1836, 4°.

Furchen oder auch blinde rundliche Löcher uneben wird, welche in die Mus kel-Substanz eingedrückt sind. Zuweilen verästelt sich diese Höhle unterwärts mehrfältig. Der Spalt oder die Fläche ist wenigstens bei *Tychogonia* von einem weissen Streifen umgeben, welcher drüsige Struktur zeigt. Öffnet man bei *Mytilus* den Querspalt am Ende der Furche, so findet man darin eine halbmondförmige, mit der Concavität gegen das Ende der Zunge gerichtete Platte, worauf am konkaven Rande sieben Öffnungen stehen, welche wahrscheinlich auch bei anderen Bart-Muscheln nicht fehlen, jedoch noch nicht gefunden werden konnten. Dicht unter der Wurzel des Muskels liegt ein Nervenknoten, das Ganglion Mangili, der ihm seine meisten Zweige zusendet und dessen Bewegung und Spinnthätigkeit leitet. (*Arca* oder *Byssoarca* besitzt die Furche an dem Zungen-förmigen Muskel nicht, spinnt auch keine Fäden). Das spinnende Thier legt zuerst den Zungen-förmigen Muskel mit den Öffnungen der halbmondförmigen Byssus-Drüse an den [schon begonnenen] Byssus-Stamm in der Byssus-Höhle, überzieht ihn mit dem excernirten Kleber, der dann durch die ringförmigen Muskelfasern bis unten zwischen die Wurzel getrieben werden mag. Durch Zurückziehen des Muskels wird der Kleber in einen Faden ausgedehnt, der dem Fusse des ausgestreckten Muskels an Länge gleicht, sich straff gespannt an dessen Furche legt und einen Abdruck derselben mit allen ihren Unebenheiten (Streifen, Runzeln) bildet und in Länge und Dicke von Länge und Breite der Furche abhängig wird; endlich wird sein vorderes Ende von der Drüse an einen äusseren Körper zur Befestigung übertragen und durch Anpressung der Drüse an denselben in ein Plättchen ausgebreitet. Die Verbindung dieser Fäden unter sich oder mit dem schon begonnenen Byssus-Stamme wird aber bloss durch eine besondere Verbindungs-Materie bewirkt, da die Byssus-Fasern durch die Membran, welche sich von der äusseren Oberfläche durch die Mündung auf den Grund der Byssus-Höhle hineinzieht und diese auskleidet, überall von den umgebenden Muskeln geschieden und daher nicht als Sehnen-artige Fortsätze derselben zu betrachten sind, obwohl Lamellen derselben zwischen die Byssus-Lamellen sich hineinziehen können. Dieselbe Membran kann es auch nur seyn, welche die Verbindungs-Materie absondert, die sie mit dem Byssus-Stamme, und die Byssus-Fäden unter sich verbindet und, wie diese, unorganisirt ist. Der Byssus steht mithin physiologisch dem Gespinnste der Insekten am nächsten, bleibt aber, abweichend von diesem, in beständiger Verbindung mit dem Körper. Nur durch Maceration trennt er sich davon. [Wo er indessen nur aus einzelnen Fäden besteht, mag es dem Thiere nicht schwer werden, wie Das von Kellia angeführt worden, den Zusammenhang mit demselben freiwillig aufzuheben.]

A. Müller gibt folgende Eintheilung der von ihm untersuchten Byssus-Formen überhaupt:

Byssus mit einer Byssus-Rinde und

mit Fäden: *Tychogonia* Fig. 4, 5; *Tridacna elongata* Fig. 1, 2, 3; *Malleus vulsatellus* Fig. 8, 9; *Mytilus edulis* Fig. 6, 7; *Mytilus exustus; Pecten varius.*

ohne Fäden: *Arca barbata* L. Fig. 10, 11.

Byssus ohne Byssus-Rinde,

Wurzel lamellös: *Lima squamosa*, *L. glacialis*; *Meleagrina margaritifera* Fig. 12, 13.

Wurzel nicht lamellös: (? *Perna* sp.); *Pinna nobilis*.

Der Byssus besteht nämlich aus zwei Theilen, aus den eigentlichen Byssus-Fäden, welche aus der Byssus-Drüse entsprungen, und aus der sie theilweise zu einem Stamme verkittenden Materie, die scharf von einander absetzen. Nun ist die Byssus-Materie, der voranstehenden Eintheilung zufolge, entweder mehr flächenhaft ausgedehnt und schliesst den Verbindungs-Stoff ein, oder der Byssus ist fadenförmig und von dem ausgedehnten Verbindungs-Stoffe eingehüllt: die Form der ersten hängt hauptsächlich von der Gestalt der Zungenfurchen, die des Verbindungs-Stoffes von der Byssus-Höhle ab. *Arca*, welche keine Fäden spinnt, besitzt auch nicht die Furche am Zungen-förmigen Muskel; sie legt nur die Byssus-Schichten mit ihrem kurzen Muskel um den Byssus-Stamm, den sie seiner Dicke wegen nicht völlig umfassen kann, daher sie die Schichten seiner Hinterseite unbedeckt lässt. Auf dem andern Extreme steht *Pinna*, welche keinen eigentlichen Byssus-Stamm bildet, deren Zunge ausserordentlich lang, und dessen Stamm sehr fein ist und in eine viertheilige Byssus-Höhle ausläuft, daher auch jeder Byssus-Faden an seinem Grunde sich in vier Wurzeln theilt.

„Bei der ersten Klasse breitet sich die Furche des Zungen-förmigen Muskels beim Eintritt in die Byssus-Höhle aus, indem sie weit und flach wird. Die einfliessende Byssus-Materie gelangt hier zwischen den Byssus-Stamm und die Wände der Höhle und wird wohl mit Hülfe der zirkelförmigen Muskel-Fasern als eine dünne Schicht nach der Wurzel zu hinunter getrieben. Auf dem Boden der Byssus-Höhle wird die Verbindungs-Materie abgesondert und wächst aus einer Furche lamellenförmig (*Tychogonia*), oder aus einem blinden Loche fadenförmig (*Tridacna*) hervor; die Byssus-Materie dringt zwischen sie ein und umhüllt sie. In dieser Klasse muss also nothwendig ein Byssus-Stamm entstehen, weil die festen Byssus-Schichten immer das ganze Contentum der Byssus-Höhle umfassen und verbinden. — In der zweiten Klasse theilt sich die Furche des Zungen-förmigen Muskels in der Byssus-Höhle in kleinere Furchen, bei *Pinna* in vier, bei *Meleagrina* in sehr zahlreiche. Meine Ansicht ist nun, dass die Byssus-Materie diese Furche in allen ihren Verzweigungen ausfüllt. Dabei ist es nicht nöthig, dass sie ganz von der Spitze des Zungen-förmigen Muskels in der zu einem Kanal geschlossenen Furche hinablaufe; denn die weissen Streifen, die sich von der Byssus-Drüse an den kleinen Furchen desselben fortsetzen, mögen ebenfalls von dieser Materie secerniren und durch freie Öffnungen in die Furche ergiessen. Es ist überhaupt nicht wahrscheinlich, dass die oben von mir angegebenen Öffnungen der Byssus-Drüse die einzigen seyen, weil sich diese auch bei der ersten Klasse so weit an der Furche hinunterzieht. Ist nun in der Furche der Faden geformt, so wird er ausgeschlossen und kommt dadurch in die Byssus-Höhle. So gut also in jedes Fach der Höhle ein Zweig der Furche läuft, muss auch ein jedes Fach ein Würzelchen des Fadens erhalten. Nun kommt das weichere Sekret der Byssus-Höhle darauf, hüllt die Fäden ein und hält sie fest. Die Stamm-Ver-

bindung hängt in dieser Klasse nur davon ab, ob die Verbindungs-Materie Subsistenz genug besitzt, das Ganze zu einem Stamme zu vereinigen und zusammenzuhalten. — Sowohl durch die Sekretion der Byssus-Höhle, als durch die auf dem Boden der Höhle einfliessende Byssus-Materie erhält der Stamm immer nur von unten den Zuwachs, so dass die neu angelegten Schichten die älteren nach und nach aus der Höhle erheben. Die an der Wurzel noch getrennten Theile werden dann durch die neu angesetzte Materie verklebt, sobald sie sich über die Scheidewände erheben, welche die Vertiefungen der Höhle trennen. Nach der Vereinigung der getrennten Theile der Wurzel muss natürlich der Theil der Byssus-Materie, welcher die Oberfläche der Lamellen oder Fibern überzog, in das Innere des Stammes eingeschlossen werden."

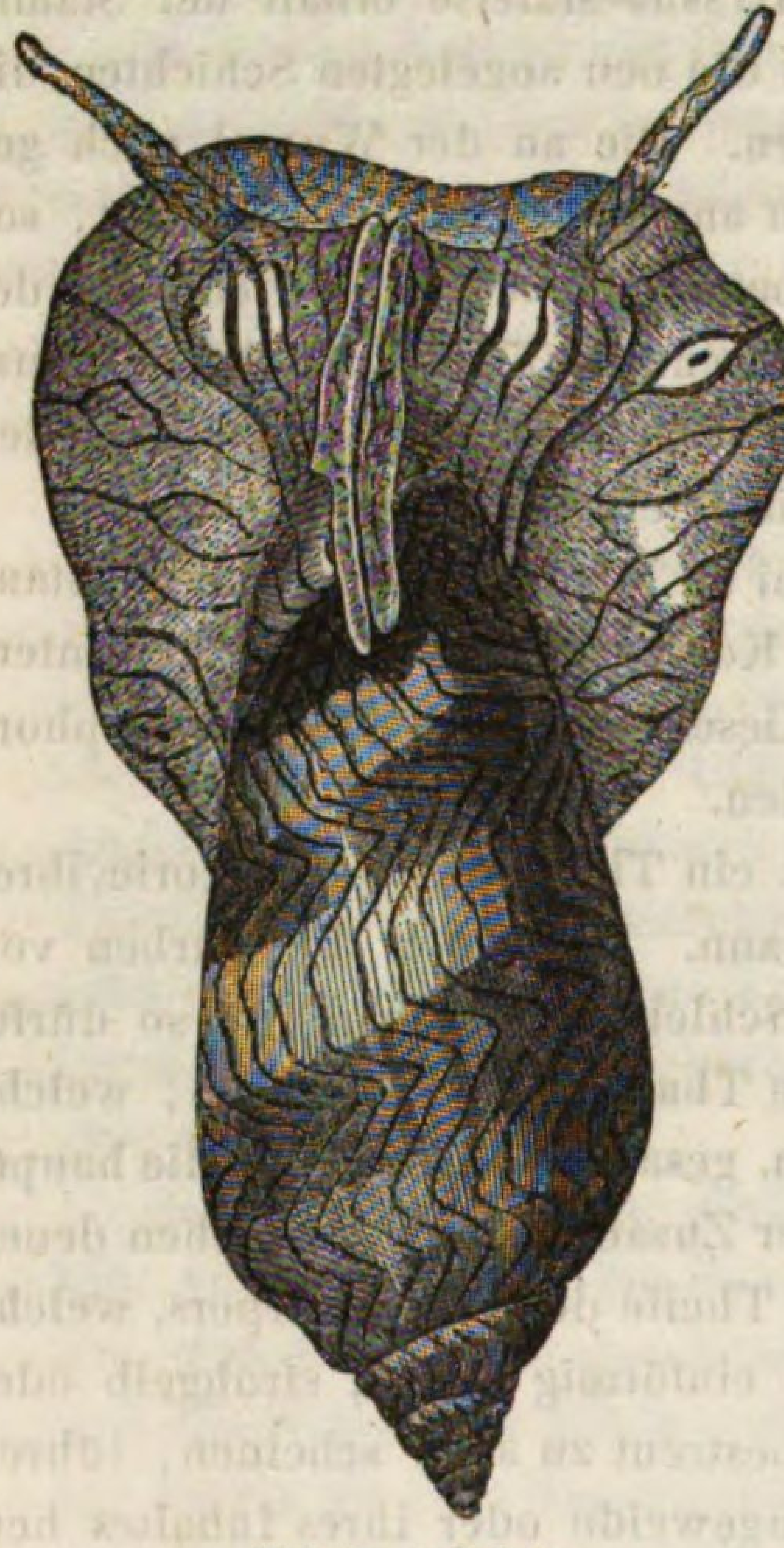
Der Byssus im Ganzen scheint nach Lavini an Mischung der Horn-Substanz nahe zu stehen. Ausserdem erhielt er 0,16 Kohle, welche 0,08 Asche hinterliess, worin Jod, Brom, Natron, Magnesia, Kiesel- und Thon-Erde, Phosphorsäure, Mangan und Eisenoxyd erkannt wurden.

3. Farben. Die Färbung der Schaale ist ein Theil von der Theorie ihrer Bildung, welche später besser erörtert werden kann. Da jedoch ihre Farben von Absonderung einer besondern Materie in der Schleimhaut abhängen, so dürfte die Stelle hier nicht unpassend seyn, um einige Thatsachen anzuführen, welche ich in Bezug auf die Farben, abstrakt genommen, gesammelt habe, und die hauptsächlich beweisen sollen, dass keinerlei engerer Zusammenhang zwischen denen des Thieres und der Schaale bestehe. Diejenigen Theile des Thier-Körpers, welche beständig bedeckt sind, erscheinen gewöhnlich einförmig weiss, strohgelb oder graulich; und die dunkeln Flecken, womit sie bestreut zu seyn scheinen, rühren fast immer von der Undurchsichtigkeit der Eingeweide oder ihres Inhaltes her. Aber die Organe, welche aus der Schaale hervorragen und den Einfluss des Lichtes empfunden haben, sind oft lebhaft und bunt gefärbt, und wahrscheinlich nimmt die Tiefe der Färbung ab und zu mit der geographischen Breite der Küste, an welcher eine und dieselbe Art lebt. Unsere einheimische Porzellan-Schnecke, *Cypraea Europea,* ist eine einfach weisse Schaale, aber der Bewohner ein sehr zierliches Geschöpf. Der Rüssel ist tief scharlachfarben; die Fühler sind gelblich-roth mit gelben Flecken, der obere Theil des Fusses gelb und braun in die Länge gestreift; der Mantel ist gräulich-braun mit bräunlich-rother Einfassung, und demungeachtet ist die Schaale einförmig matt-weiss. Ähnliche Verschiedenheiten zwischen der Farbe der Schaale und ihrem Eigenthümer werden oft wahrgenommen. So hat die *Cypraea (Marginella) voluta* Montagu's ihre seitlichen Ausbreitungen zierlich gefleckt mit glänzendem Gelb, und der fleischige Theil des Körpers ist nelkenbraun *). Der lange Rüssel der *Aporrhais pes-pelecani* ist nelkenbraun mit milchweissen Flecken, und das Thier der weissen *Scalaria clathrus* ist schwarz- und weiss-bunt. Collier sagt von einigen tropischen Arten, der Fuss sey im Allgemeinen schwärzlich-roth bei den *Murices,* grün bei *Strombus* und einigen *Trochus*-Arten, schwarz bei *Ovula,* tiefroth mit blassen Zeichnungen denen der Schaale ähnlich bei *Conus tulipa, C. marmoreus* und dessen Abänderungen, gefleckt bei *Harpa,* glänzend gelb bei *cassis (Buccinum cassis*

*) Montagu, Test. brit. p. 204.

L.), bunt bei *Oliva* und stellenweise tief braun bei einigen *Voluta*-Arten *), zuweilen auch zierlich gebändert wie bei *Voluta undulata*, Fig. 15 e. Die Schnecke der schön marmorirten *Harpa ventricosa* Lmk. prangt in einem reichen scharlachrothen Gewande. Auf Mauritius gehört es zu den Vergnügungen der Insel, auf irgend einer Sandbank den Schmuck der vielen glänzenden Oliven-Schnecken zu betrachten, welche dort so häufig sind, oder auf die seltenere Annäherung der Harfen-Schnecken zu warten, bis man den reichen Farbenschmelz ihrer Bewohner durch das klare blaue Wasser in den Strahlen der aufgehenden Tropen-Sonne glühen sieht **). Die Thiere von *Tridacna* und *Hippopus* zeigen sehr schöne Farben. Das der Safranfarbigen Tridacna, welches Quoy und Gaimard beschrieben haben, ist an den Rändern prächtig königsblau mit himmelblauen Queerstreifen; weiter einwärts ist eine Reihe grünlich-gelber halbmondförmiger Flecken; die Mitte ist hell-violett mit braun punktirten Längs-Linien. Man geniesst eines der herrlichsten Schauspiele, das man sehen kann, wenn in geringer Tiefe des Wassers eine grosse Anzahl dieser Thiere die Sammtstreifen ihrer glänzenden Farben entfalten und die Farben-Schattirungen dieser untermeerischen Beete spielen lassen. Da man nur ihre klaffende Öffnung sieht, so kann man im ersten Augenblicke nicht begreifen, was Diess ist ***). Rang hat entdeckt, dass das Thier einer im Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux beschriebenen *Sigaretus*-Art seine Farben drei oder vier mal während seines Lebens wechselt, wodurch Beobachter leicht veranlasst werden können, blosse Alters-Verschiedenheiten für verschiedene Arten zu halten; und *Sigaretus* scheint nicht das einzige Beispiel von solcher Veränderlichkeit unter den Gastropoden zu seyn †).

Fig 15 e.



Voluta undulata.

Die Farben der nackten Weichthiere sind sehr manchfaltig; es gibt schwarze, weisse, graue, braune, gelbe, rothe und selbst grüne Arten; zuweilen sind diese Farben einfach und gleichförmig, gewöhnlich aber gemischt und Flecken- und Streifen-weise geordnet. *Cranchia Bonellii* bietet wahrscheinlich das bemerkenswertheste Beispiel von Färbung in dieser Klasse dar. Dieser seltsame Kopffüsser, dessen Form uns unwillkürlich an jene phantastischen Wesen erinnert, womit

*) Edinb. Philos. Journ. 1829, p. 228.

**) Broderip im Zool. Journ. II, 199.

***) Chenu Traité de Conchyl. 87.

†) Edinb. Journ. of Nat. and Geogr. Sciences I, 455.

Callot's Genius die Hölle bevölkert hat und welche die Oper zuweilen in wundervoller Schilderung nachahmt, scheint der Nebenbuhler der Schmetterlinge tropischer Sonne an Glanz und Pracht der Farben zu seyn. Eine breite Haut verbindet ihre sechs oberen Arme mit einander zu einem breiten Schleier von sehr reicher Purpurfarbe und geschmückt mit sechs doppelten Reihen von Sapphir-Knöpfen aus den Saugern des Thieres. Die Bauchfläche des Sackes, des Kopfes und der zwei unteren Arme ist mit gelben Flecken in Wechselreihen besetzt, und neben jedem von diesen steht ein anderer erhabener von blauer Farbe. Diese gelben und blauen Flecken liegen auf einem röthlichen mit Purpur-Dupfen bestreuten Grunde und haben an dem lebenden Thiere einen so schillernden Glanz, dass sie aussehen, als seyen Topase neben Sapphire gefasst *). Indessen würde es nutzlos seyn, länger bei diesem Gegenstande zu verweilen, und ich gehe zu einem Berichte über die sehr merkwürdigen Erscheinungen in den farbigen Flecken der Cephalopoden über.

Die Oberfläche dieser merkwürdigen Geschöpfe ist vorzüglich an Rücken und Seiten mit zahllosen kleinen farbigen Flecken bestreut, welche nach Verschiedenheit der Species auch in Grösse und Farbe und Anordnung verschieden sind und selbst in einer und der nämlichen Art sich einigermassen mit der Entwickelung verändern können. Diese Flecken sind jedoch eigentlich Bälge oder kleine Wärzchen der Schleimhaut und folglich noch von der Oberhaut bedeckt, welche glatt und durchsichtig ist. „Im Leben sind, wenn das Thier ruhet, diese Bläschen zusammengezogen und unsichtbar. Ist es aber durch Berührung mit der Hand oder sonst wie aufgeregt worden, so zeigen sich die farbigen Bläschen, sind augenblicklich in Bewegung, erscheinen und verschwinden mit der Schnelligkeit des Blitzes; zuweilen laufen sie in grössere Flecken an verschiedenen Theilen des Körpers zusammen, und zuweilen bewegen sie sich Wellen gleich rasch über die Oberfläche hin.“ „Diese Erscheinungen werden hervorgerufen durch eine rasche und gleichzeitige Zusammenziehung aller Bläschen an einem Theile und durch die plötzliche und gleichzeitige Ausdehnung aller an einem andern Theile des Körpers“; aber der Vorgang kann sich in solchem Grade steigern, dass der ganze Körper bedeckt und dessen natürliche Farbe überall durch die der Bläschen ersetzt wird. Selbst noch lange nach dem Tode des Thieres können durch ein einfaches Reitzmittel diese Bläschen zu der nämlichen wechselweisen Ausdehnung und Zusammenziehung veranlasst werden.

Die Naturforscher sind schon lange einigermassen mit dieser eigenthümlichen Erscheinung bekannt gewesen. Plinius sagt uns, dass der Kuttelfisch seine Farbe aus Furcht ändere **), indem er sie dem Platze anpasse, den er einnehme; und einige Schicklichkeits-Dogmatiker haben uns auf niedrige Weise empfohlen, dessen Anpassungs-Eigenschaft nachzuahmen:

„Apud homines cum eris, tibi in mentem veniat polypi
Ad saxa variari nativum colorem corporis“ ***).

*) Ann. sc. nat., n. s. III, 344.

**) Hist. nat. IX, 46.

***) Plutarch vergleicht Schmeichler den Polypen. In seiner Orat. de patientia et tolerantia sagt er: Auch dürfen wir List und Betrug des Polypen nicht mit Stillschwei-

Keiner der alten Schriftsteller hat jedoch versucht, deren Ursache zu erforschen; nur zuletzt hat man einige Theorie'n aufgestellt, von welchen zwei auf eine feine Untersuchung des Baues der Bläschen gegründet waren. Cuvier sagt vermuthungsweise, diese Erscheinung möge von einer Ergiessung gefärbter Flüssigkeit in das Zellgewebe der Haut abhängen *), und Grant führt diese Hypothese weiter aus, indem er unterstellt, die Flüssigkeit fliesse wiederholt zu und von den Bläschen **). Diese Ansicht wird aber klar widerlegt, indem weder die Flecken einen Zusammenhang mit dem Gefäss-Systeme haben, noch die Bläschen eine Flüssigkeit eingeschlossen enthalten. Dr. G. San-Giovanni in Neapel, ein verständiger vergleichender Anatom, stellte eine andere Erklärungsweise auf [1]), welche auf einem Zusammenhange zwischen dem Bläschen- und dem Nerven-Systeme beruht, den er aufgefunden zu haben glaubt. Die Farbe wird richtig als dem Zellgewebe selbst zustehend bezeichnet und ihre Veränderungen dem eigenthümlichen Bau der Bläschen zugeschrieben, deren jedes eine kreisrunde Öffnung haben soll, die sich öffnet und schliesst, wahrscheinlich durch Vermittelung eines Kreismuskels, dessen Thätigkeit durch den Willen des Thieres vermittelst der Nerven geleitet wird, mit welchen die Bläschen durch feine und selbst unter dem Mikroskope kaum sichtbare Nerven-Fädchen verbunden sind. Aber Dr. Coldstream's Beobachtungen zerstören diese sinnige und wahrscheinliche Theorie. Coldstream kann selbst mittelst der sorgfältigsten mikroskopischen Untersuchung nicht die geringste Spur von Nervenfäden in Verbindung mit den Bläschen erkennen und zeigt, was mit ihrer Abhängigkeit von Nerven nicht verträglich zu seyn scheint, dass die Bläschen sogar in vom Körper ganz getrennten Stücken der Schleimhaut

gen übergehen. An welchem Fels immer er hängen mag, so nimmt er die Farbe an, und so schwimmen viele Fische gegen den Polypen wie gegen Felsen und werden die Beute seiner Arglist. In ihrer Art ähnlich sind Diejenigen, welche immer die Gesellschaft der Mächtigen und Herrschenden suchen und sich den Zeiten und Gelegenheiten so anpassen, dass sie nie einer Meinung bleiben, sondern dieselbe herüber und hinüber wenden und sie nach eines Jeden Willen und Vergnügen wechseln. Clearchus gibt den guten Rath:

„Polypi, mi fili, Amphilocles heros, mentem habe
Et ad quorum gentem veneris te iis accomode."

*) Mém. I, 17.

**) Edinb. new Philos. Journ. 1834, XVI, 313. — Auch Milne-Edwards nimmt diese Meinung an und scheint sie auf Versuche zu stützen, welche jedoch sicherlich mit denen von Coldstream im Widerspruch sind. Milne-Edwards sagt: „Die Haut dieser Thiere zeigt eine Anzahl verschieden gefärbter Flecken, welche wechselsweise kommen und verschwinden; und wenn man ein Stück davon unter das Mikroskop bringt, so kann man wahrnehmen, dass diese Veränderungen von der Zusammenziehung kleiner Bläschen abhängen, welche mit einer farbigen Flüssigkeit erfüllt sind und von der Oberfläche an in beträchtliche Tiefe hinabreichen. Wenn einer dieser Flecken erscheint, so wird die ihm an Farbe entsprechende Flüssigkeit gegen den oberflächlichen Theil dieses Bläschens getrieben und breitet sich dort aus; er verschwindet wieder, indem dieselbe in den tieferen Theil des Bläschens zurückgedrängt wird durch Zusammenziehung seines oberen Endes, welches dann ganz unsichtbar wird." Edinb. New Philos. Journ. 1834, XVII, 319.

1) Ann. scienc. nat. 1829, XVI, 308—315.

noch Bewegung besitzen; auch konnte er selbst bei der stärksten Ausdehnung und unter den günstigsten Verhältnissen keine Öffnung an denselben erkennen, wie sie nach San-Giovanni haben sollen. Er sagt: „Um zu ermitteln, ob noch nach dem Tode die Flecken durch irgend einen äusseren Einfluss, unabhängig von einer vom Thiere selbst ausströmenden Nervenkraft, verändert werden können, schnitt ich vom Mantel des Thieres ein etwa 0,2 Quadrat-Zoll grosses Stück von der die Flecken enthaltenden Schleimhaut heraus, während die Zusammenziehungen und Ausdehnungen sehr stark waren; ich trennte es vollständig vom Thiere ab und brachte es von einem Uhrglas mit Seewasser in ein anderes Gefäss. Zu meinem Erstaunen aber sah ich die Flecken auch in diesem abgelösten Stücke in einer ebenso lebhaften Bewegung, als wo Diess noch mit dem Thiere selbst verbunden war. Keine Veränderung konnte weder in der Schnelligkeit noch in der Ausdehnung der Bewegungen wahrgenommen werden. Nur einige gerade am Rande des abgelösten Stückes gelegene Flecken, welche bei der Ablösung von der Scheere durchschnitten worden, zogen sich nicht zusammen; alle anderen an diesem Stücke bewegten sich ebenso wie zuvor. Ich brachte nun das Uhrglas mit dem Haut-Stücke unter das Mikroskop und betrachtete es bei 100—150maliger Vergrösserung. Indessen nahm ich nichts wahr, das ich nicht zuvor mit dem blossen Auge auch gesehen hätte. San-Giovanni hat das Ansehen und das Gewebe eines solchen Fleckens mit dem des Filzes verglichen; ich konnte mich indessen nicht überzeugen, dass Diess bei dem von mir untersuchten Stücke der Fall war, obwohl ich ein sehr starkes Licht hindurchfallen liess. Ich sah, dass die Flecken sehr dünne an die Schleimschicht der Haut befestigte Körper waren; dass sie mit der Epidermis keine Verbindung hatten; dass bei der Ausdehnung ihre Ränder ohne Unterschied sich über oder unter einander hinbewegten; dass diese Ränder ausserordentlich scharf begrenzt waren; dass sie während der Ausdehnung nie an Dicke zunahmen, und dass kein Gefäss mit farbiger Flüssigkeit in dieselben eintrat. Ich konnte in der That nichts entdecken, das einem Gefässe oder Nervenfaden in Verbindung mit der Hülle des Thieres ähnlich gewesen wäre, und ich bin überzeugt, dass, bei der beträchtlichen Grösse der Flecken, die ich unter dem Mikroskope gehabt habe, ich wenigstens einige der eine stark gefärbte Flüssigkeit führenden Gefässe in die Schleimhaut hätte eintreten sehen müssen, wenn die Vergrösserung der Flecken darin ihre Quelle hätte. — Das abgelöste Stück Schleimhaut mit ihren sich hin und her bewegenden Flecken blieb unter meinem Mikroskope einem starken zurückgebrochenen Sonnenlichte drei Viertelstunden lang ausgesetzt, während welcher ich keine Veränderung in ihrem Ansehen oder in den wunderbaren Erscheinungen, die sie darbot, wahrnehmen konnte. Während die Bewegung der Flecken sehr lebhaft war, brachte ich es plötzlich fünfzehn Minuten lang an einen dunkeln Ort, und als ich hierauf wieder damit an's Licht zurückkehrte, hatte alle Bewegung aufgehört und die meisten Flecken waren im Zustande der Zusammenziehung. Aber nach einem Verweilen von drei Minuten in einem mässig starken Lichte fingen die Ausdehnungen von Neuem an und währten eine sehr lange Zeit ohne Unterbrechung fort. Ich wiederholte diese Versuche mit anderen Stücken der fleckigen Haut, und immer mit ähnlichem Erfolge. Nachdem sie fast zwei Stunden lang von dem Thiere getrennt gewesen, waren sie noch in Ausdehnung, aber einige Minuten später hörte alle Bewegung gänzlich

auf." *) Die Abhandlung, aus welcher dieser Auszug genommen ist, enthält die beste bis jetzt veröffentlichte Beschreibung der Farb-Bläschen oder „Chromophoren", wie man sie genannt hat. Vgl. Edinb. Philos. Journ. 1831. XI, 422. — *Cypraea tigris* besitzt dieselbe Eigenschaft des Farbenwechsels. „Samuel Stutchbury, welcher Gelegenheit gehabt, viele Individuen dieser Art auf den Perlen-Inseln zu beobachten, schreibt mir, dass sie dort in sehr seichtem Wasser und immer unter abgerollten Madreporen-Massen leben. Nie sieht man sie irgendwo der Sonne ausgesetzt. Wenn man eine von diesen Massen aufhebt, so entdeckt man gewöhnlich eine solche Tiger-Schnecke, die Schaale ganz in den weissen Mantel eingehüllt, welcher mit dunklen Farben gefleckt ist, deren Stärke das Thier scheint nach Willkür verändern zu können; denn die Farben wechselten im nämlichen Lichte und im nämlichen Mittel nach Art der Flecken bei den Kopffüssern oder, um mich eines bekannteren Bildes zu bedienen, etwa in der Art, wie die Fleisch-Lappen am Kopfe eines Puters." **)

Rud. Wagner beschrieb die Erscheinung 1832 (in der Isis S. 159) und wieder 1841 nach späteren, aber von ihm selbst für nicht abgeschlossen und weiterer Verfolgung bedürftig erklärten Untersuchungen [1]), ohne, wie es scheint, von Coldstream's Beobachtungen und Ansichten Kenntniss gehabt zu haben. Seine Beobachtungen erstreckten sich auf *Sepia, Sepiola, Octopus* und *Loligo*. Die Haut der Cephalopoden besteht aussen aus einer deutlichen Epidermis aus kernhaltigen Zellen, die in den oberen Schichten pflasterartig verbunden, in den unteren durch Form und Lagerung ganz einem Cylinder-Epithelium ähnlich sind. Darunter folgt eine doppelte Schicht eigenthümlicher mit gelbem und rostfarbenem Pigment erfüllter Zellen, sogenannter Chromatophoren; und unter diesen eine Faser-Schicht, welche als lockeres Zellgewebe die Chromatophoren umgibt und an den darunter liegenden Muskeln haftet. Die obere Lage der Pigment-Flecken bei *Octopus* ist rostfarben, wird aber bei stärkster Zusammenziehung ganz schwarz, bei Ausdehnung heller und zuletzt blass-rostfarben; die untere Lage ist gelb, bei Contraction sind sie rundlich, dunkelgelb, bei Ausdehnung blasser werdend. In der Mitte dieser Zellen ist ein heller gelber Kern, der häufig noch ein Kernkörperchen einschliesst (*nucleus* und *nucleolus*), wodurch dieselben mithin als ächte Zellen charackterisirt werden. In höchster Ausdehnung ist die Grösse derselben $^1/_{15}{}'''$—$^1/_{20}{}'''$, in grösster Zusammenziehung bei den rostfarbenen $^1/_{100}{}'''$, bei den gelben $^1/_{300}{}'''$; bei anderen Sippen *(Loligo, Sepiola)* werden sie aber beträchtlich grösser. Die schönsten Farben zeigen sich bei *Loligo*, wo neben den gelben und rostfarbenen Zellen noch prachtvoll karminrothe mit deutlichem Kerne unter einem Pflaster-Epithelium liegen. Hier kommen auch ganz sternförmige Zellen vor, wo von einem Mittelpunkte hohle Äste strahlenförmig ausgehen. Das Räthselhafte der Erscheinung scheint nun in der Zellenwand zu liegen, deren Kontraktilität die alleinige Ursache der Bewegungen ist, indem die darunter liegende Muskel-Schicht ohne Einfluss darauf ist, Nerven nicht bis zu den Pigmentflecken dringen, und selbst

*) Edinb. Journ. Nat. a. Geogr. Science II, 296.

**) Broderip im Zool. Journ. IV, 136.

[1]) In Wiegm. Arch. 1841, I, 35—38; abgebildet in dessen Icones zootomicae, t. 29, Fig. VIII, X, XI, XII etc.

ausgeschnittene Haut-Stückchen unter dem Miskroskope die Bewegung noch über 10 Minuten lang zeigen, so dass es Wagner'n scheint, als ob diese Beobachtungen zu einer neuen Reihe aktiver Bewegungs-Phänomene (zur Seite von Zellensaft-Rotation, Flimmer-Bewegung, Spermatozoen-Tanz) führen müssten, die mit der Muskel-Bewegung nichts zu thun hätten.

Als aber 1846 Harless, von Wagner'n dazu aufgefordert, dem Gegenstande eine neue sorgfältigere Untersuchung mit einem ausgezeichneten Mikroskope widmete [1]), gelang es ihm, diese Frage in der Hauptsache zum Abschlusse zu bringen, ohne diese letzte Erklärung zu Hülfe zu nehmen. Zuerst zeigt er, dass die Pigmentflecken, welche bei Contraction 0,163'''—0,300''', bei der Expansion bis 0,500 und 0,675''' besitzen, viel zu gross für einfache Zellen sind, und dass jedes dieser Pigment-Säckchen aus mehren Zellen entstehe, deren Zwischenwände verschwinden, obwohl ihre Kerne bleiben. Dann, dass nicht nur die kontrahirten Farbsäckchen Kreis- oder Ei-förmig, während die bis zum 2—3fachen Durchmesser expandirten unregelmässig vielzackig sind, sondern auch mit nachlassender Kraft des Thieres die Expansionen nicht mehr wie im Anfange mit einem Rucke, sondern immer langsamer bewirkt, der Dehnungsbetrag eines Säckchens immer geringer, die Zacken immer weniger werden, bis dann zuletzt nur noch einer übrig bleibt; die Zusammenziehung aber geht immer nur allmählich vor sich, scheint also von einer andern Kraft herzurühren. Es zeigte sich ferner, dass diese Bewegungen zwar häufig ohne alle äussere Ursache eintreten können, aber auch immer so lange eintreten, als das Nerven-System thätig ist, und nie unterlassen, mit der grössten Lebhaftigkeit einzutreten, wenn man einen mechanischen oder chemischen Reitz auf die Haut, seye es auch an einem ganz andern Punkte des Körpers, auf die Saugnäpfe und insbesondere auf das Zentral-Organ des Nerven-Systems eintreten lässt, so dass diese Bewegung offenbar nicht nur direkt durch das Nerven-System, sondern sogar durch Nerven-Reflex erzeugt wird. Das Gewebe, worin die Chromatophoren liegen, besteht nun in der That ausser ihnen selbst noch aus Bindegewebe, aus Nerven-Primitiv-Bündeln und aus einem Balken-Gewebe von gerade verlaufenden, hie und da sich spaltenden Fasern von 0''',0023 Breite. Deren gehen 4—8 zu jedem Farb-Säckchen; und indem sie plötzlich anschwellend sich zusammenziehen, dehnen sie die Zipfel der Säckchen strahlenförmig aus; indem sie erschlaffen, nehmen die letzten in Folge der Elastizität ihrer Membrane ihre einfache Form und mindere Grösse langsam wieder ein. Sehr häufig sind aber 6—10 Chromatophoren so mit einander verbunden, dass bei Contraction der Fäden alle in der Richtung des Anheftepunktes der Faser expandirt werden, daher dann der Farben-Wechsel sich über grössere Flächen zugleich erstreckt; oft überspringen sie auch eine oder mehre Zellen. Die Farbe ändert sich nicht durch Aether, Essig- und Salz-Säure; kaustisches Kali löst aber sogleich den im Säckchen liegenden Farbstoff auf, ohne anfangs die Pigment-Körperchen von 0''',0011—1''',0044 Grösse zu zerstören, woran er gebunden ist, während dagegen Krystalle in der Pigment-Auflösung entstehen. Die Nerven konnten durch Mazeration ebenfalls dargelegt werden. Gewöhnlich geht ein Primitiv-Bündel aus

[1]) Wiegm. Arch. 1846, I, 34—43, Taf. 1.

2—3 Fasern über eine Chromatophore geradlinig oder in einem grösseren Bogen durch und regt dabei wahrscheinlich die Insertions-Stellen der Fasern zur Contraction an. So ist mithin an der Abhängigkeit der ganzen Erscheinung vom Nerven-Systeme kein Zweifel mehr.

4. Dinten-artige Absonderungen. Man hat die Vermuthung ausgesprochen, die so eben beschriebene Fähigkeit des Farben-Wechsels der Haut seye den Kopffüssern zu ihrer Vertheidigung verliehen worden, und diese Vermuthung scheint durch einige Beobachtungen von Charles Darwin bestätigt worden zu seyn, die ich hier mittheilen will. Zu St. Jago fand er sich bei mehren Gelegenheiten sehr angesprochen, die Lebensweise eines *Octopus* zu belauern, welcher in den beim Rücktritt der Fluth bleibenden Pfützen gemein ist. Diese Thiere entgehen jedoch der Entdeckung durch ihr Vermögen, wie ein Chamäleon die Hautfarbe zu wechseln. „Sie scheinen die Farben-Töne nach der Beschaffenheit des Bodens, worüber sie kommen, zu verändern; denn in tiefem Wasser war ihre Färbung gemeiniglich bräunlich purpurn, am Lande oder im seichten Wasser aber ging sie in Gelblichgrün über. Sorgfältiger untersucht war ihre Farbe ein Französisch-Grau mit vielen kleinen hellgelben Flecken; die erste wechselte an Stärke; die letzten verschwanden wechselweise und erschienen wieder. Diese Veränderungen erfolgten in der Art, dass Wolken von hyazinthrother bis kastanienbrauner Farbe beständig über den Körper zogen.“ „Diese Armschnecke entfaltet ihr Chamäleon-artiges Vermögen sowohl während des Schwimmens als bei ruhigem Verweilen am Boden. Ich belustigte mich sehr an den verschiedenen Künsten, welche ein Thier dieser Art, das sich vollkommen bewusst schien, dass ich es beobachtete, in Anwendung brachte, um der Entdeckung zu entgehen. Nachdem es eine Zeitlang bewegungslos geblieben, wollte es dann verstohlener Weise wie eine Katze nach der Maus einen oder zwei Zoll weit gehen; zuweilen die Farbe ändernd bewegte es sich so vorwärts, bis es eine tiefere Stelle erreichte, wo es dann plötzlich davonschoss und einen trüben Dinte-Streifen hinter sich liess, um zu verbergen, in welche Höhle es sich flüchte. *) Die Kopffüsser scheinen mithin doppelt bewaffnet zu seyn; denn es ist bekannt, dass, wenn sie in Gefahr sind, sie eine reichliche schwarze Flüssigkeit aus ihrem Ausführungs-Kanal ausstossen, um hiedurch das umgebende Wasser zu trüben und sich vor allen Feinden zu verbergen. **)

*) Journal III, 6, 7.

**) Arist. Hist. anim. IX, 37; — Couch's Cornish Fauna p. 81. — „Die in seinem Beutel abgesonderte Dinte soll angeblich zur Ausstossung bestimmt seyn, um das Thier vor seinen Verfolgern zu verbergen; in einer kommenden Vorlesung will ich jedoch zu zeigen versuchen, dass diese Absonderung eine Bestimmung im Haushalte des Organismus selber hat, die mit den Verrichtungen der Eingeweide zusammenhängt.“ Home's Comp. Anat. I, 376. Diese Meinung Home's mag in einer Beobachtung Lister's eine Stütze gewinnen, welcher die Därme und Blindanhänge des Loligo mit Dinte gefüllt sah. Exerc. anat. tert. p. XXX. Dr. Coldstream sagt in einem Briefe an den Verfasser, worin er das Benehmen eines in Gefangenschaft gehaltenen Octopus ventricosus ausführlich beschreibt. „Ich habe nie das Thier seine Dinte ausstossen sehen, wie stark ich es auch reitzen mochte.“ — D'Orbigny hält es für zweifelhaft, ob ausser Sepia irgend ein Kopffüsser die Dinte ausstossen kann, um sich zu verbergen und zu fliehen, indem sie bloss eine kleine Menge dieser Flüssigkeit besitzen, die sie nur beim Sterben von sich geben. Edwards' Eocene Mol-

Wie die Götter Homer's, sagt Plutarch, ihre Günstlinge in Wolken verbargen, um sie gegen ihre Verfolger zu schützen, so kann Diess die Sepie mit ihrer Flüssigkeit. Diese besteht aus einer Masse äusserst kleiner kohliger Theilchen, die mit einer thierischen Gallerte durchmengt und einer so weiten Vertheilung fähig sind, dass eine Unze davon hinreicht, um einige Tausend Unzen Wassers zu verdunkeln. *) Sie wird in einem Beutel abgesondert, welcher in der Nähe der Leber und zuweilen sogar in sie eingehüllt liegt und durch einen eigenen Gang mit dem Ausführungs-Kanal in Verbindung steht. **) Das Innere des Beutels ist nicht eine einfache Höhle, sondern ausgefüllt mit einem weichen schwammigen Zellgewebe, worin die Dinte vertheilt ist. Diese hat keine Verwandtschaft mit der Galle, wie Monro geglaubt, sondern ist eine eigenthümliche Absonderung, etwas klebrig, leicht mit Wasser mischbar und in ihrer Farbschattirung je nach der Thierart veränderlich, von der sie stammt. Bei jeder Art dieser Klasse entspricht die Färbung der Absonderung mehr und weniger den farbigen Flecken der Haut, so dass nach Dr. Grant's Bemerkung eine genauere Bekanntschaft mit diesem Kennzeichen zur Verfolgung der Verwandtschaften zwischen den verschiedenen Arten nützlich seyn könnte. Die Farbe der Dinte ist bei *Loligo sagittatus* tief-braun, bei weniger Verdünnung gelblich-braun, in merkwürdiger Weise den farbigen Flecken auf der Haut dieser Art entsprechend; bei *Octopus ventricosus* dagegen ist sie rein schwarz und auf Papier ausgebreitet schwärzlich grau. Die in festem Zustande aus China gebrachte Dinte — Tusche, Sepie — hat dieselbe rein schwarze Farbe, wie bei *Octopus ventricosus*, und weicht bei Verdünnung gänzlich von der Farbe des *Loligo sagittatus* ab, wie man bei Versuchen mit diesen drei Farben auf Zeichen-Papier sehen kann. Swammerdam vermuthet, das die chinesische Tusche aus Sepien gewonnen werde; Cuvier fand

lusca I, 4. — Ich habe jedoch von unseren Fischern gehört, dass sie Octopus sowohl als Loligo ihre schwarze Flüssigkeit mit beträchtlicher Anstrengung und in grosser Menge in dem Augenblicke haben ergiessen sehen, wo solche aus dem Meer genommen wurden. Vgl. auch Owen in Cyclop. Anat. a. Phys. I, 536.

Lichtenstein sagt (in Wiegm. Arch. 1836, I, 124 ff.): „Aussonderungen des Dintensaftes erfolgten bei den Heledonen weder bei starkem Drucke, noch beim Einsetzen in Weingeist, noch selbst bei den Qualen der Vivisection.“ Bei den Sepien dagegen trat bei zunehmender Ermattung der in abstehendem Wasser gefangen gehaltenen Thiere ein reichlicher Erguss dickflüssigen geruchlosen Dintensaftes aus dem Trichter ein, . . . und färbte auch eine verhältnissmässig grosse Menge Wassers so dunkel, dass eine weitere Beobachtung unmöglich wurde; . . . 2 Tropfen des Saftes genügten, um ein Glas mit 6 Unzen Wassers ganz undurchsichtig zu machen . . . Die Loliginen waren in ihren Wasser-Gefässen während einiger Stunden sämmtlich gestorben, jedoch ohne den Dintensaft von sich zu geben; . . . obwohl sich bei Herausnahme der Eingeweide der Beutel ziemlich damit erfüllt zeigte.“

*) Bankroft, on Colours II, 430.

**) Wegen dieser Verbindung des Dintenbeutels mit der Leber war Monro geneigt, in ihm die Gallenblase zu vermuthen. Seine wesentliche Natur bleibt noch zweifelhaft. Blainville und Jacobson betrachten ihn als ein unvollkommen entwickeltes Harnwerkzeug. Everard Home vergleicht ihn mit dem Absonderungs-Organe, welches sich bei Haien und Rochen in das Rectum öffnet; und Diess betrachten auch wir als die wahre Homologie des Dintenbeutels. Es ist in der That wichtig zu sehen, dass entsprechende Afterdrüsen-Höhlen der Land-Säugethiere zuweilen bestimmt sind, durch den G e r u c h ihrer Absonderungen zu einem Vertheidigungs-Mittel zu werden, wie dieser Theil der Cephalopoden durch die F a r b e seines Auswurfs wirkt.“ Owen in Cycl. Anat. Phys. I, 536.

mehr Ähnlichkeit mit der Flüssigkeit bei *Octopus* und *Loligo*; indessen kommen verschiedene Sorten dieses Stoffs aus China, wahrscheinlich aus verschiedenen Geschlechtern dieser Thiere, welche dort häufig und von riesiger Grösse sind.*) Heutigen Tages fertigt man nach Cuvier auch in Italien eine Tusche aus dem Safte dieser Thiere, welche von der ächten chinesischen nur dadurch abweicht, dass sie etwas blasser ist.**) (Vgl. auch Abschnitt IV, S. 73.) Davy fand darin „einen kohligen Stoff mit Gallerte gemengt"; aber Bizio erhielt bei einer sorgfältigeren Zerlegung daraus einen eigenen Stoff, welchen er Melania nannte. „Die Melania ist ein geschmackloses, schwarzes Pulver, unauflöslich in Alkohol, Äther und kaltem, doch löslich in heissem Wasser; die Auflösung ist schwarz. Kaustische Alkalien bilden damit selbst im Kalten eine Auflösung, woraus Mineral-Säuren solche unverändert niederschlagen. Sie enthält viel Stickstoff; löst sich in Schwefelsäure auf und zersetzt sie; entzündet sich sehr leicht an der Lichtflamme; man hat sie als Farbstoff in einigen Beziehungen besser als die chinesische Tusche befunden." ***)

5. Purpur. Manche Gastropoden sondern eine in mancher Beziehung der Sepie analoge Flüssigkeit ab. Die Aplysien stossen willkürlich, oder wenn sie belästigt werden, eine Menge einer schönen purpurnen Flüssigkeit aus, so dass ein einzelnes Thier das Wasser einige Ellen weit umher färben kann. Diese Flüssigkeit wird in einer Drüse von dreieckiger Gestalt abgesondert, welche unter der Basis der fleischigen Decke der Branchien liegt, und fliesst aus der ganzen freien Oberfläche dieser Decke aus. †) Cuvier sagt, dass die Absonderung beim Trocknen die schöne tiefe Färbung der *Scabiosa atropurpurea* annehme und bei langem Aussetzen an die Luft sich nicht verändere. Eine geringe Menge Salpetersäure erhöhet die Farbe, eine grössere verwandelt sie in schmutzige Aurora, und Potasche ändert sie in ein schmutziges Weingrau (?) um, indem Säure sowohl als Alkali

*) Edinb. Phil. Journ. XVI, 316.

**) Cuv. Mém. I, 4.

***) Edinb. Philos. Journ. XIV, 376. Im Jahre 1815 gab Dr. Prout folgende Zerlegung des farbigen Stoffes oder der Dinte, wie sie der Fisch auswirft:

Eigenthümlicher schwarzer Farbstoff	78,00
Kohlensaure Kalkerde	10,40
Kohlensaure Talkerde	7,00
Salzsaures und schwefelsaures Natron	2,16
Schleim-artiger Thierstoff	0,84
Verlust	1,60
	100,00

Dieser Stoff scheint wegen der Länge der Zeit, die er bedarf, um sich im Wasser niederzusetzen, wunderbar dazu gemacht, um das Thier seinen Feinden zu verbergen, — ebenfalls eine Eigenschaft, welche in Verbindung mit seiner Dauerhaftigkeit, wie Kemp hemerkt, ihn als Dinte oder Zeug-Farbe werthvoll machen muss. Ann. of Philos. V, 419.

†) Prof. Goodsir sagt: „Aplysia punctata sondert aus dem Rande und der inneren Oberfläche des Mantels eine Menge einer purpurnen Flüssigkeit. Die absondernde Oberfläche des Mantels besteht aus einer Zusammenstellung von lauter Kernzellen, welche durch eine dunkel purpurne Materie ausgedehnt werden. Dasselbe sagt er von Janthina, Anat. a. Pathol. Obs. 23, 24.

viele weisse Flocken aus der Flüssigkeit niederschlagen. Der Geruch ist matt, und im Geschmacke ist nichts Bemerkenswerthes; auch besitzt der Stoff keine erregende Eigenschaft, denn man kann ihn lange Zeit auf die Haut legen ohne allen Erfolg. *) Die Flüssigkeit der englischen Art ist beim Ausschwitzen schon purpurfarben; beim Trocknen wird sie braun, und wenn man die *Aplysia* einige Zeit in Branntwein mazeriren lässt, so erhält sich die Purpurfarbe eine Zeit lang; doch nimmt die Tinktur zuletzt eine Färbung wie Portwein an.

Am nächsten kommt dieser Absonderung offenbar die der *Janthina*; doch ist mir keine Zerlegung derselben bekannt. Auch *Planorbis corneus* (Fig. 42)

Fig. 42.



gibt, wenn man ihn irgendwie reitzt oder, wie Wallis eine Stelle bei Lister übersetzt, „ihm ein Kernchen Salz, Pfeffer oder Ingwer in den Mund stopft", einen Purpursaft an den Seiten zwischen der Gabel (?) und dem Rande der Kloake von sich; aber seine Färbung ist von so flüchtiger Natur, dass weder Säure noch ein Bindemittel bis jetzt hinreichend befunden worden ist, um diese schöne Tinte zu erhalten und gegen den Umschlag in eine ungefällige Rostfarbe zu schützen. **) In dieser Beziehung stimmt er mit einem Safte überein, welchen *Scalaria clathrus* von sich gibt, und wovon uns Montagu eine ansprechende Geschichte geliefert hat. Er erzählt uns: „Man kann den Purpursaft von lebenden wie von todten Thieren sammeln, indem man den Theil hinter dem Kopfe öffnet, und man kann von fünf Thieren so viel erhalten, dass es mit etwas Brunnenwasser gemischt ausreichend ist, um einen halben Bogen Papier zu bedecken. Weder flüchtiges noch festes Alkali greift ihn wesentlich an; Mineral-Säuren machen ihn blaulich- oder see-grün; Schwefelsäure gibt ihm einen Stich mehr in's Blaue; Pflanzensäuren wirken wahrscheinlich nicht darauf, indem *Cremor tartari* ihn nicht im mindesten verändert. Diese Farben auf Papier gebracht sind sehr lebhaft und scheinen einige Monate lang durch die Wirkung von Luft und Sonne nicht verändert zu werden. Wenn sie aber einen ganzen Sommer hindurch in einem nach Süden gehenden Fenster den Sonnenstrahlen ausgesetzt bleiben, so verschwinden sie fast ganz. Die Beifügung von Alkali zu der etwas gesäuerten Farbe stellte sie immer wieder her, selbst Mineral-Säuren gegenüber. Darin weicht sie aber von dem Safte der *Purpura lapillus* wesentlich ab, welcher, wie schon früher bemerkt worden, unveränderlich ist. ***)

Wegen der zuletzt erwähnten Verschiedenheit zwischen dem Safte der *Scalaria (Janthina* und *Aplysia)* einerseits und der Purpuriferen-Familie andererseits, und weil er schon gleich anfangs purpurfarbig ist, kann ich der Meinung von Janus Plancus †), Montagu u. a. ausgezeichneten Naturforschern nicht beipflichten, dass erste zur Bereitung des Tyrischen Purpurs mit verwendet worden seye; denn Unveränderlichkeit war ja eine der Eigenschaften, welche den Werth des letzten so sehr erhöhte, und Aristoteles sowohl als Plinius sagen ausdrücklich, dass die

*) Mém. IX, 7.

**) Wallis Nat. Hist. North. I, 371. — Lister in seinen Anim. Angl. 144 gibt einen vollständigen und sehr guten Bericht über diese Flüssigkeit.

***) Test. Brit. Supl. 122.

†) De conchis minus notis, p. 28.

Farbe dieser Flüssigkeit bei ihrer ersten Entleerung aus dem Thiere weiss ist. Einen so gefärbten Saft kann man sich verschaffen und hat man sich nach diesen Schriftstellern verschafft aus verschiedenen zu *Murex* und *Purpura* gehörigen Schnecken *). Montagu gibt uns einen guten Bericht über den von *Purpura lapillus*. „Der ganze Theil, welcher die färbende Flüssigkeit enthält, ist eine schlanke Längs-Ader, gerade unter der Haut des Rückens hinter dem Kopfe, wo sie weisser als am übrigen Thiere erscheint. Die Flüssigkeit ist von Farbe und Beschaffenheit eines dicken Rahms. Der Luft ausgesetzt wird sie sogleich lebhaft gelb, später blassgrün, und geht ganz unbemerkbar langsam in's Blauliche und endlich in's Purpurrothe über. Ohne den Einfluss der Sonnenstrahlen durchläuft sie diese Veränderungen in 2—3 Stunden, in der Sonne viel schneller. Ein Theil der Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure behandelt schien anfangs nicht sehr dadurch angegriffen zu werden; aber bei innigerer Vermischung damit in der Sonne wurde sie blass-purpurn oder purpur-roth, ohne eine Mittelstufe der Färbung. Man machte einige Zeichen damit auf feines Baumwollen-Zeug, um zu untersuchen, ob es möglich seye, die Farbe durch die eben zur Hand befindlichen Mittel wieder davon zu trennen; man fand aber, dass, nachdem dieselbe einmal bei ihrer letzten natürlichen Veränderung angekommen war, Salpeter- und Schwefel-Säuren keinen andern Einfluss mehr darauf hatten, als sie noch lebhafter zu machen; Königswasser mit und ohne Zinn-Auflösung und Salzsäure brachten keine Wirkung hervor, und so war auch festes wie flüssiges Alkali ohne Erfolg. Der Stoff gibt nicht das Mindeste von seiner Farbe an Alkohol ab, wie Cochenille und der Saft von *Scalaria clathrus*, sondern überlässt ihm nur seinen sehr unangenehmen Geruch so reichlich, dass das Öffnen der Flasche mächtiger auf die Geruchs-Organe wirkte, als *Assa foetida*, womit man ihn vergleichen kann. Alle auf Baumwollenstoff gemachten Zeichen, welche man mit Alkalien und mit Säuren behandelt hatte, wurden zugleich mit jenen, die man nicht weiter behandelt hatte, mit Wasser und Seife gewaschen; alle nahmen dabei eine gleiche Färbung an, lebhafter als zuvor, und erhielten sich als feines unveränderliches Karmoisinroth. **)

Die von einigen dieser Weichthiere abgesonderte Flüssigkeit ist grün. Wenn man auf den Deckel drückt, während die Schnecke der *Purpura patula* in ihre Schaale zurückgezogen ist, so fliesst eine sehr ansehnliche Menge eines grünen Saftes aus, welcher beim Trocknen tief purpur-farben wird, und Adanson versichert als guter Gewährsmann ***), dass die Mehrzahl der Arten eine ähnliche Flüssigkeit von sich gibt. Diese Färbung scheint aber bei den Arten von *Cerithium*, einem dem vorigen nahestehenden Geschlechte, beständiger zu seyn. Zwei Individuen von *C. armatum* waren von Mauritius, dieser langen Reise ungeachtet, nicht im Seewasser, sondern im trockenen Zustande noch lebend nach London gebracht worden, ein merkwürdiger Beweis für die grosse Zählebigkeit dieser Thiere. Sie waren bei ihrer Ankunft anscheinend gesund und schön gefärbt und gaben eine ansehnliche Menge einer lebhaft gelben Flüssigkeit von sich, welche

*) Von Tritonium nodiferum sagt Philippi: „Legt man das Thier auf's Trockene, so speit es kurz vor seinem Tode einen sehr schön himmelblauen Eiter aus. Moll Sicil. II, 184.

**) Test. Brit. Suppl. 106.

***) Sénégal, Coq. I, 106.

Papier grasgrün färbte, auch zur Färbung von 2—3 Unzen reinen Wassers ausreichte. Als diese grüne Auflösung 12 Stunden in einer geschlossenen Flasche stehen geblieben, wurde sie in ihrem oberen Theile schwach purpurartig, während das der Luft ausgesetzte Papier seine grüne Farbe behielt. *) Eine Auflösung, welche man durch Einlegen des Thieres von *Cerithium telescopium* in Weingeist erhalten, wurde dunkel Grünspan-farbig und behielt diese Färbung einige Wochen lang. **)

Es ist schon früher angeführt worden (S. 68 f.), dass man auch einige *Murex*-Arten zu den Purpur-Schnecken gezählt hat, und Grimaud de Caux und Gruby haben [1]) das Organ genauer untersucht, welches bei *Murex brandaris* die Purpurflüssigkeit erhält. Es ist eine Tasche von Trichterform, 2 Centimeter lang und im Grunde $1^1/_2$ Centimeter breit, im oberen Theile des Körpers zwischen Kopf und Leber gelegen und zwischen Mantelrand und Körper des Thieres sich mündend. Die darin enthaltene Flüssigkeit erscheint unter dem Mikroscope durchsichtig mit ovalen Zellen.

6. Harn-Absonderungen. Blainville scheint der Meinung zu seyn, dass die oben erwähnten farbigen Absonderungen den Harn-Absonderungen höherer Thiere analog sind ***): aber obschon dieselbe Ansicht auch von einigen Anderen angenommen worden †), so ist man doch berechtigt, Zweifel in ihre Richtigkeit zu setzen. Ausser ihrem Purpur-Safte gibt die *Aplysia* zuweilen, doch nur in kleiner Menge, noch eine weissliche scharfe Flüssigkeit von sich, welche durch eine aus kleinen runden glasartigen Körnern zusammengesetzte Drüse abgesondert und durch eine kreisrunde Höhle ergossen wird, welche sich etwas hinter der Mündung des Eileiters öffnet ††). *Doris* stösst eine ähnliche milchige Flüssigkeit aus, welche jedoch von der Leber oder von einer so innig mit dieser verbundenen Drüse herkommt, dass man sie durch keine Zergliederung davon sondern kann †††). Die Lage dieses Absonderungs-Organes wird in der Familie der *Eoliden* eigenthümlich verändert, indem es daselbst im Einklang mit der zerfallenen Beschaffenheit der Leber in den Spitzen der Rückenwarzen gefunden wird. Das zuerst von Alder und Hancock entdeckte Organ ist „ein kleines eiförmiges Bläschen, das unten durch einen dünnen Kanal mit der Gallen-Drüse in Verbindung steht, am entgegengesetzten schmaleren Ende aber sich durch eine kleine Öffnung in der äussersten Spitze der Warze nach aussen öffnet." Es ist mit elliptischen Körperchen und Kügelchen von verschiedener Grösse in einem schleimartigen Wasser erfüllt; und dieser Inhalt wird von Zeit zu Zeit wie durch eine krampfhafte Zusammenziehung der Blase ausgetrieben. Unmittelbar nach dem Austritte in das umgebende Wasser zerplatzen die elliptischen Gehäuse, in welche sie Parthien-weise zusammengepackt sind, und treiben jedes einen langen haarförmigen Schwanz hervor, im Ver

*) Proceed. Zool. Soc. III, II, 22.

**) A. a. O.

[1]) In den Comptes rendus XV, 1007.

***) Manuel p. 160.

†) Raspail's Organic Chemistry 529; — Tiedemann's Comp. Physiol. 220.

††) Cuvier Mém. IX, 24.

†††) Cuv. Mém. VI, 16.

hältnisse als sie umhergestreut werden. In einem Falle beobachteten meine Freunde eine *Eolis picta*, welche, während sie sich frei umherbewegte, aus den Spitzen ihrer Warzen plötzlich durch eine krampfhafte Anstrengung einen kleinen Strom einer milchweissen Flüssigkeit ergoss, welche wellenförmig in die Höhe quoll, sich mit dem umgebenden Wasser mengte und bald nicht mehr sichtbar war. Die Flüssigkeit glich genau dem gewaltsam ausgedrückten Inhalte der eiförmigen Bläschen, wenn man sie unter einer schwachen Lupe betrachtet. *)

Bei einigen einschaligen Weichthieren hat man sich von einer Harn-Ausleerung sicherer überzeugt. Swammerdam entdeckte in der Wege-Schnecke einen kleinen länglich dreieckigen Theil in der Nähe des Herzens, welchen er „*Sacculus calcareus*" nannte. Dieses Organ hat einen ziemlich weiten Ausführungskanal nach dem Darm, und Swammerdam glaubt, dass Diess eine Drüse seye, welche die kalkige Materie des Blutes aus dem Körper in den Darmkanal leite, „daher wir einen solchen Stoff auch zuweilen mit dem Darmkothe gemengt finden." **) In einer etwas veränderten Gestalt kommt das Organ auch bei vielen anderen Weichthieren vor, und einige Naturforscher ***), offenbar fehlgeleitet durch den von Swammerdam gegebenen Namen, haben sich vorgestellt, die Schaale werde daraus gebildet; indessen nie ist eine Meinung grundloser gewesen oder übereilter aufgestellt worden. Cuvier betrachtete es als die Quelle des Schleimes, welchen die Schnecken so häufig aussondern, wenn sie plötzlich genöthigt werden, sich in ihr Haus zurückzuziehen, und womit sie dieses an glatte Körper befestigen; †) Jacobson hat aber bewiesen, dass es die Verrichtungen der Niere hat. „Eine chemische Zerlegung des durch dasselbe abgesonderten Stoffes hat ihn zur Entdeckung von Harnsäure, Ammoniak, Kalksalz und Wasser geführt. Seine Versuche waren an *Helix pomatia* angestellt. In keinem andern Theile des Thieres vermochte er Harnsäure zu entdecken. Und da bei den höheren Thieren in gesundem Zustande die Nieren allein Harnsäure absondern auch der Kalk-Sack der Schnecke manche andere anatomische Beziehungen mit den Nieren hat, so schliesst Jacobson, dass dieser Sack die Nieren vertrete und als solche betrachtet werden müsse bei allen damit versehenen Weichthieren ††).

Entschieden endlich sind die Harn-Werkzeuge bei den Cephalopoden nachgewiesen, wo zuerst Mayer [2]) die schwammigen Anhänge der Haupt-Venenstämme bei *Onychoteuthis* als Nieren, zwei schon von Cuvier bei *Octopus* gefundene Röhrchen als Harnröhrchen, und zwei runde Blasen, welche von jenen Röhrchen aus aufgeblähet werden können und mit den venösen

*) Monogr. Nudibranch. Moll. III, pl. 7, 8. — Ann. Mag. Nat. Hist. XV, 82; — Nordmann in Ann. scienc. nat. (1846) V, 124.

**) Bibl. natur. 49.

***) So sagt Blumenbach Handb. d. vergleichenden Anat. 2. Aufl. 1815, p. 223, dass „die Würmer in einem besondern nahe beim Herzen gelegenen Eingeweide, in dem Sacculus calcareus Swamm., der Glandula testacea Poli's, den Kalkstoff zu ihren Schaalen verarbeiten.

†) Mém. XI, 26.

††) Edinb. Journ. nat. a. Geogr. Scienc. III, 325 [1]).

[1]) Über die Harn-bereitenden Organe der Lungen-Schnecken vgl. Paasch in Wiegm. Arch. 1843, 71—104, Taf. 5.

[2]) Analekten zur vergleich. Anatomie, Bonn 1835, I.

Höhlen Cuvier's zusammenhängen, als Harn-Blasen betrachtete; ein kalkiger Bodensatz, welcher beide Blasen innen oft bedeckt, und deren Analogie mit dem sogenannten Kalk-Sacke der Gastropoden macht jene Deutung wahrscheinlich. E. Harless [1]) verfolgte diesen Gegenstand bei *Sepia* und *Sepiola* weiter und sagt darüber: „Die Vena cava bildet unmittelbar vor ihrer Einmündung in's Herz ein rechts und ein links gelagertes Konglomerat von Gefässen, welches in Falten des Bauchfells eingeschlossen liegt. In diese nach unten geschlossenen Falten kommt man durch zwei Kanäle, die sich rechts und links vom Ausführungs-Gang des Dinten-Beutels in Form zweier kurzen Röhren nach aussen gegen den Trichter hin öffnen. Die Struktur dieser Röhren ist ganz dieselbe wie die des zarten Häutchens, welche alle Eingeweide dieser Thiere als Bauchfell überzieht: es besteht aus zarten gekräuselten Bindegeweb-Fasern, welchen nicht viele Kernfasern beigemischt sind, und aus einem Cylinder-Epithelium. Schneidet man diesen Sack auf, so findet man schon am Eingang, also in den (2) Röhren kleine zinnoberrothe Körnchen, deren Menge nach abwärts in den Sack hinein gewöhnlich sehr zunimmt. Es sind theils Kugeln und theils Krystalle von Harnsäure. Die letzten scheinen erst durch Zutritt von Luft und Wasser bei der Sektion zu entstehen. Die ersten haben noch ein inneres Gerüste aus kohlensaurem Kalke und einer Kiesel-Verbindung. Sie bilden sich in runden Bläschen, die auf Cylinder-Epithelium gelegen mit einem Kerne mit mehren Kernkörperchen versehen sind; von dem Kerne scheint die Bildung des rothen Sekretes auszugehen und um ihn her allmählich die Zelle zu füllen“ [2]).

7. Schleim. Alle Weichthiere sondern eine schleimige Flüssigkeit aus, um die Haut schlüpfrig zu machen; sie wird von der Haut selbst oder von einigen in ihr gelegenen Grüftchen abgesondert. Dieser Schleim besitzt im Allgemeinen keine bemerkenswerthen Eigenschaften, ist gewöhnlich farblos, jedoch in einigen Arten milchig oder gelblich, wie man bei unseren Nackt-Schnecken der Gärten täglich sehen kann; und die Thiere von *Clio*, einem Geschlechte meerischer Pteropoden, hüllen sich, wenn sie in Gefahr sind, in eine weissliche wolkige Flüssigkeit ein, welche aus der ganzen Oberfläche des Körpers auszuschwitzen scheint. Der Geruch, welchen gewisse Weichthiere aushauchen, entspringt wahrscheinlich von einem Bestandtheile dieses Schleimes. *Octopus moschatus* ist bekannt durch den Bernstein-Geruch, welchen er so reichlich von sich gibt, dass ein Thier dieser Art, lebend oder todt, rasch ein ganzes Zimmer damit erfüllen kann; woher die

[1]) Wiegm. Arch. 1847, I, 1—8, Taf. 1.

[2]) Harless sagt schliesslich: „Nach alle dem hat man sich dieses Organ, welches bei *Sepia* und *Sepiola* die Nieren vertritt, so zu denken: In den Sack des Bauchfells ist von hinten die Gefäss-Ramification der Vena cava hineingeschoben. Dadurch bekommt die erste einen Überzug von Bindegeweb-Fasern mit darauf sitzendem Cylinder-Epithel. Die dadurch gebildete zweite Platte des Bauchfells umgibt das ganze Organ frei, so dass zwischen ihr und dem Bindegeweb-Überzug ein ziemlicher Raum übrig bleibt, in dem sich das auf der obern Fläche der einen Platte in eigenthümliche runde Sekretions-Zellen abgeschiedene Harn-Sekret ansammeln kann und durch die dem Organe eigenthümliche pulsatorische Bewegung gegen die Ausführungs-Gänge geschafft wird. Es ist diess Organ somit einer umgestülpten Drüse zu vergleichen, d. h. die secernirende Fläche umgibt aussen die Gefäss-Ramifikationen, denen das Sekret seinen Ursprung verdankt, was bei den Nieren höherer Thiere gerade umgekehrt ist, wo ein im Innern gelegener Ausführungs-Gang, der Nierenkelch, nothwendig wird.“

Art denn auch ihren Namen hat *). Ich habe schon erzählt, dass die *Aplysia* sehr unangenehm riecht; aber nach Rapp lockt uns *Tethys* nicht mehr durch ihre eigenthümliche Schönheit, als ihren Geruch an, welchen er mit dem der Rosen vergleicht. Doch Rondelet liesse sich für eine gerade entgegengesetzte Eigenschaft der *Tethys* und nicht als Vertheidiger ihrer Sippschaft anführen **). *Helix pomatia* riecht Anfangs Juni stark nach Schierling, nicht weil sie jetzt diese Pflanze frisst, sondern in Folge einer der Fortpflanzungs-Zeit entsprechenden Ausdünstung ***). Eine andere Helix-Art, die *H. alliaria*, riecht eine Zeitlang stark nach Knoblauch. Nach Turton verbreitet sie frisch einen Geruch gerade wie der Knoblauch und zwar so stark, dass 2—3 derselben ein Zimmer auf mehre Stunden lang damit erfüllen †), und nach Sheppard kann der Sammler eben durch diesen Geruch zu ihrem Aufenthalts-Orte geleitet werden ††), so dass das, was ihr die Natur zweifelsohne als eine wohlthätige Gabe verliehen, ihr oft zum Verderben gereicht.

8. Phosphorescenz. Auch ein leuchtendes Fluidum wird von mehren Weichthieren ausgesondert. Linné erzählt uns auf Bartholinus' Gewährschaft hin, dass, wenn man den *Octopus vulgaris* im Dunkeln öffnet, sich ein Licht so stark und glänzend aus ihm ergiesst, dass es das Zimmer vollständig erhellt †††). Das Licht ist jedoch schwach während des Lebens und nicht allgemein in der Klasse. Unter den Pteropoden ist *Cleodora* die einzige durch ihre Phosphorescenz bekannter gewordene Art; und auch unter den Gastropoden ist nur ein Nebenbuhler des Johanniswurms. Diess ist eine nackte Lungenschnecke, *Phosphorax noctilucus*, welche in den höheren Gebirgen von Teneriffa lebt und sich durch eine kleine Pore oder Scheibe nächst dem hinteren Ende des Schildes auszeichnet, welche glänzend grün am Tage und leuchtend bei Nacht ist ⁰).

*) Bosc behauptet, die Ambra habe ihren Geruch von dieser Arm-Schnecke, welche dem Wale zur Nahrung dient. Hist. nat. des vers, I, 48.

**) „Odore est valde ingrato et pisculento, nauseam movet, splendore diutius inspectantibus dolorem oculorum capitisque adfert, it quod in me ipso sum expertus." Rondelet. de pisc. 527.

***) List. de cochl. exerc. anat. 146. — Von Unio pictorum sagt Lister: wenn die Eier in seinen Kiemen hängen, habe er einen starken Bocks-Geruch. Exerc. anat. tert. p. 18.

†) Land a. Freshw. Shells 56.

††) Linn. Transact. XIV, 160. Nanina, auch eine Landschnecke, sondert eine grüne Flüssigkeit zu ihrer Vertheidigung ab. „Die Flüssigkeit, welche sich aus der Mündung an der Basis des hornförmigen Schwanz-Anhanges ergiesst, ist von grünlicher Farbe; sie quillt hervor, wenn das Thier gereitzt wird, und dann wird auch der Schwanz-Anhang gegen den anreitzenden Gegenstand so gerichtet, dass das Thier ein drohendes Ansehen erhält. Proceed. Zool. Soc. 1834, p. 90.

†††) Syst. nat. ed. X., p. 658. — Auch Oligerus Jacobaeus, welchen Owen anführt, versichert, dass die Cephalopoden phosphoresciren. Cyclop. anat. Phys. I, 526. C. Darwin bemerkt, dass ein Octopus, welchen er in seinem Gemache liegen hatte, im Dunkeln etwas leuchtete. Journ. III, 7.

⁰) „Corpus crassum latum; ad partem pallii posteriorem discus, marginatus, ex ipso pallio confectus, die viridi-lucidus, nocte phosphorescens, Ann. d. scienc. nat.

Von leuchtenden Muschelthieren haben wir auch einige Beispiele. Bosc führt *Solen* an *), und Kirby schliesst daraus, ohne die Gewährschaft dafür abzuwägen, dass Diess die *Dactyli* des Plinius seyen **); doch hätte er wissen sollen, dass es Réaumur viel wahrscheinlicher gemacht hat, der Römische Naturforscher habe *Pholas dactylus* Lin. im Auge gehabt, obwohl dessen Beschreibung keiner Vermuthung Eintrag thut. Plinius sagt nämlich: das phosphoreszirende Fluidum sey so häufig darin, dass es aus dem Munde derjenigen leuchte, welche von den *Dactyli* essen, und an ihrer Hand und an den Kleidern leuchte, wenn zufällig ein Tropfen davon dahin gefallen ist ***). Nun versichert Réaumur, dass *Pholas* die Flüssigkeit in hinreichender Menge absondere, um dieser Angabe zu entsprechen; und es seye nicht eine besondere Drüse, sondern der ganze Körper schwitze sie aus. Er nahm das Thier aus der Schaale und legte es in's Dunkle, wo sofort das Licht aus allen Theilen der Oberfläche auszuströmen schien; er schnitt es in Stücke, und die inneren Theile erschienen ebenso leuchtend. Wenn man das Thier aus seiner Fels-Zelle nimmt, enthält es noch viel Wasser in seiner Schaale, welches heraustropft, und die Tropfen leuchten im Fallen. Nachdem Réaumur die *Pholas* erst zufällig und dann absichtlich zwischen den Fingern bewegt, wusch er diese in einem Glase Wasser, welches dann im Dunkeln ungefähr so aussah, wie ein Glas Milch in vollem Mittags-Lichte. Das Licht dauert nicht lange und hört jedenfalls beim Eintrocknen der Flüssigkeit auf, kann jedoch in einem schwächeren Grade wieder erweckt werden, indem man den Körper befeuchtet, wenn er getrocknet ist. Wenn die eingetrocknete Pholas selbst nach 4—5 Tagen wieder befeuchtet wird, mit süssem oder mit See-Wasser, so beginnt das Leuchten in schwachem Grade wieder. In Weingeist getaucht verschwindet die leuchtende Eigenschaft plötzlich. Wenn man sie in Seewasser liegen lässt, so leuchten sie zwar lange fort, aber doch immer schwächer und schwächer, bis das Licht endlich ganz erlischt. Auch Fäulniss macht dem Licht ein Ende, und Réaumur vermuthet, dass die Empfindlichkeit des Thieres gegen Fäulniss so gross seye, dass es sein Licht nicht zeige, wenn es sich in der Nähe in Zersetzung begriffener Individuen befinde. Kurz, das blaulich-weisse Licht ist um so stärker, je lebhafter, frischer und reichlicher mit seiner Flüssigkeit versehen das Thier ist, kräftiger im Sommer und zur Fortpflanzungszeit als sonst †). *Lithodomus lithophagus* scheint dieselbe merkwürdige Eigenschaft zu besitzen, denn Karl Ulysses erzählt, dass die Fischer in der Bucht von Neapel das Thier in die Sonne legen und dann bei Nacht sich

XXVIII, 308; — Griffith's Cuvier XXXIX, 328. — Bosc Coq. IV, 71 und Montfort Conchyl. syst. II, 216 versichern, dass auch Janthina phosphoreszire, aber keiner von beiden ist ein guter Gewährsmann dafür.

*) Hist. nat. coq. III, 9.

**) Bridgew. Treat. I, 240.

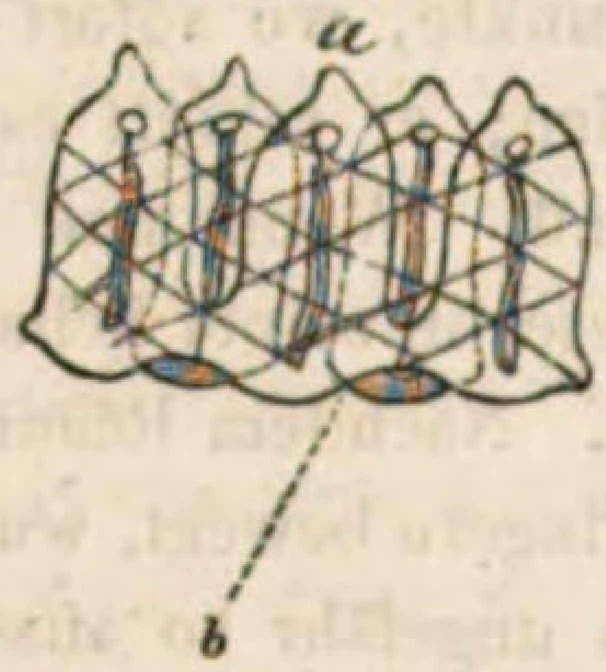
***) Hist. nat. IX, 87.

†) Mém. de l'Acad. R. d. Scienc. 1723, p. 292. — Tiedem. Comp. Physiol. p. 260. — Macartney in Philos. Transact. 1810, p. 280. — Artikel „Animal Luminousness" von Dr. Coldstream in Cyclop. Anat. Physiol. III, 197. — Forbes und Hanley Brit. Mollusca I, 107. — Garner vermuthet, die Phosphoreszenz der Weichthiere hänge einigermaassen zusammen mit der Flimmerbewegung; aber die Erscheinungen scheinen mit dieser Ansicht nicht verträglich.

Gesicht und Hände damit beschmieren um sie wie mit Phosphor zu beleuchten *). Beide Sippen haben dieselbe Lebensweise; sie liegen in tiefen Höhlen verborgen, die sie in Thon und Fels gebohrt haben; und es ist schwer zu sagen, wozu sie ihre dunklen Zellen so beleuchten, wenn es nicht geschieht, um einige kleine Insekten zur Beute anzulocken, daher sie selbst „dunkel im Lichte" sind.

Die am stärksten phosphoreszirenden Arten befinden sich jedoch unter den Tunicaten. Die wandernden Sippschaften dieser Ordnung sind in tropischen Meeren überaus häufig, und es sind deren wenige, die nicht ihre Lämpchen im Dunkeln anzündeten. Die zu lebendigen Ketten mit einander verbundenen Salpen oder Banks' *Dagysae*, Fig. 43, und die Pyrosomen, Fig. 20, sind die merkwürdigsten Beispiele. Beide scheinen ihr Licht nur bei bewegtem Wasser auszuscheiden, oder wenn sie in Berührung mit Widerstand-leistenden Körpern oder über die Oberfläche des Wassers kommen. In seinen Beobachtungen über eine *Salpa*-Art belehrt uns Beaufort, dass sie kein Licht abgab, bis das Wasser heftig bewegt wurde. „Indem ich eine derselben in meiner Hand hielt und sie gelinde drückte, schien eine schwache Flamme sich über deren ganze innere Seite auszubreiten, und an jedem vorragenden Punkte schien eine kleine Kugel eines sehr lebhaften Lichtes zu haften. Wenn ich den Druck verstärkte, schien auch das Licht einige Augenblicke lang zuzunehmen; dann liess es einige Zeit nach, als ob es durch Anstrengung erschöpft seye. Es mag nur Einbildung gewesen seyn; aber es kam mir zu gleicher Zeit vor, als ob auch eine merkliche Erwärmung meiner Hand stattfinde" **). Diese letzte Beobachtung ist wahrscheinlich keine eingebildete, sondern eine richtige [1]); denn der grosse Humboldt hat bewiesen, dass die Salpen (die Biphoren der Franzosen) sowohl als die Pyrosomen, wenn man sie in einer Flasche aufbewahrt, die Wärme des Wassers fast um 1⁰ C. steigen machen. Derselbe Naturforscher, so ausgezeichnet durch die Ausdehnung und Allgemeinheit seines Wissens, lehrt uns, dass „*Pyrosoma Atlanticum* unter der Oberfläche des Wassers schwimmend ein Licht von 1½ Fuss Durchmesser ausstrahlt. „Man denke sich das herrliche Schauspiel, das wir vor einigen

Fig. 43.



Ein Theil aus der Kette kleiner Dagysen in natürlicher Grösse. *a* Mund, *b* After, aus E. Home's Lect. anat. II, t. 37.

*) Dyllwyn Cat. rec. shells p. 303.

**) Home's Lect. I, 367. Diess scheint sehr klar und bestimmt; und doch sagen Forbes und Hanley: „Gewisse Kruster machen von der inneren Höhle der Salpa Gebrauch wie von einer Wohnung und Fähre; und die Zahl der kleinen phosphoreszirenden Thierchen darin ist oft so gross, dass sie den Beobachter zur Meinung verleiten, es seye das Weichthier selbst, welches phosphorische Blitze aussende." Brit. Mollusca I, 47.

[1]) Mit beiden steht die von Meyen in grellem Widerspruche, wornach hier das Leuchten nicht von einem eigenen Organe, sondern wie bei den Medusen von Oxydation des Schleim-Überzugs herrühre, wesshalb das Licht mit diesem für einige Zeit abgewischt werden kann, bis sich wieder neuer Schleim ausgeschieden hat; ja selbst die frisch ausgetretenen Excremente phosphoresziren schwach; auch das Wasser, womit man den Schleim abgewaschen, leuchtet eine Zeit lang, wenn es geschüttelt wird. Nov. Act. Leopold XVI, pars suppl. 134 u. 143; und Meyen's Reise um die Erde, III, Zool. S. 258 u. 267; Wiegm. Archiv 1835, I, 311.

Tagen genossen, als des Abends von 7 bis 11 Uhr ein zusammenhängender Streifen dieser lebenden Feuerkugeln nahe an unserem Schiffe vorbeizog. Bei dem Lichte, das sie verbreiteten, konnten wir in 15 Fuss Tiefe die einzelnen *Thynnus, Pelamys* und *Sardons* erkennen, welche uns schon seit einigen Wochen trotz der grossen Schnelligkeit, womit wir seegelten, gefolgt waren" *). Auch Thompson hat einen entsprechenden Bericht über die nämliche Art gegeben. Sie stellt sich dem erstaunten Reisenden umhergestreut in den ruhigen Meeren nächst dem Äquator in Form von dicken bis zum Weissglühen erhitzten Metall-Stäben von etwa ½ Fuss Länge dar. Einige nehmen die leuchtende Beschaffenheit an und behalten sie, so lange man sie im Gesicht hat, während andere erbleichen und verschwinden. „Die grösste Anzahl dieser anscheinend weissglühenden Massen kommt dicht an den Seiten des Schiffes vorbei oder folgt dessen Striche; die Phosphorescenz der einen wird dadurch erregt, dass sie mit dessen Wänden in Berührung kommen, wie die der anderen, dass sie in Kampf mit dessen Wellen gerathen." Das Licht scheint die ganze Körper-Masse des Thieres zu durchdringen „und wechselt in der Nähe betrachtet in Stärke und Färbung, indem, wenn es allmählich erlischt, es oft in ein schönes phosphorisches Leuchten von bläulicher und grünlicher Schattirung, gleich blassem Sapphir oder Aquamarin übergeht. Bewegung und Reibung erneuert dasselbe, wie bei anderen leuchtenden Thieren, so lange noch Spuren des Lebens vorhanden sind; es ist aber am lebhaftesten, wenn das Thier frisch gefangen ist, und kann zuletzt kaum noch durch die roheste Behandlung hervorgerufen werden. Da wir dieses Thier mit Milbert's blühender Beschreibung in der Hand beobachteten, so kann ich bekräftigen, dass, obwohl keiner von unsrer zahlreichen Gesellschaft die rothen, Aurora- und Orange-Farben wahrnahm, sich doch alle an dem Anblick eines so glänzenden und eigenthümlichen Geschöpfes ergötzten **).

Meyen bestätigt 1833 das Gesagte, beobachtet aber das Thier dabei etwas genauer. Das bläulich-grüne Licht scheint ihm auffallend verschieden von demjenigen anderer phosphoreszirenden Thiere. „Eingefangen und in einem grossen Gefässe mit Wasser schwimmend leuchten sie nicht, beginnen aber, wenn man sie berührt. Das Licht tritt zuerst an einem dunkeln, fast kegelförmigen Körper (wahrscheinlich demselben Organe, welches Savigny für die Leber deutete) im Innern eines jeden Einzelnthieres als ganz feine Funken hervor, die einige Augenblicke vereinzelt bleiben, dann aber in einander überfliessen, so dass nun der ganze Thierstock leuchtet. Fasst man ein Pyrosom an beiden Enden, so treten die Lichtfunken zuerst an beiden Enden auf und erscheinen zuletzt in der Mitte. Ebenso wie das Leuchten beginnt, erlöscht es auch wieder und löst sich in leuchtende Punkte auf, die zuletzt verschwinden. Bewegung des Wassers ruft das Leuchten hervor; ist die Lebendigkeit des Thierstocks im Erlöschen, so sind schon stärkere Reitze erforderlich; zuletzt

*) Edinb. Philos. Journ. XII, 185.

**) Zool. Illustr. I, 43. — Bennett hat einige andere merkwürdige Fälle von Phosphorescenz des Pyrosoma in seinen „Wanderings in New South Wales" und in den „Proceed. of the Zoolog. Soc. of London" (insbes. III, 78, 1837, p. 51, übers. in Froriep's Notitz. XLIII, 9 und Isis 1841, S. 917) beschrieben.

muss man das Pyrosom in den Händen reiben. Bricht man ein Stückchen ab, so hört nicht nur in diesem augenblicklich das Leuchten auf, sondern nimmt auch am Ganzen von der Bauchfläche an schnell nach dem andern Ende hin ab [1]).

9. Elektricität. Im Edinburgh New Philos. Journ. VIII, 204 finden wir folgenden Paragraphen: „Mr. Calder erwähnte in der Asiatischen Gesellschaft von Calcutta eines Weichthieres, welches die Fähigkeit besass, gleich dem *Torpedo* und *Gymnotus* elektrische Schläge zu ertheilen; doch ist weder Art noch Sippe des Thieres bezeichnet worden." Ich habe auch keine weitere Mittheilung darüber in Erfahrung bringen können, jedoch irgendwo gelesen, dass man sich von einer Arm-Schnecke eingebildet, sie besitze eine elektrische oder galvanische Kraft und werde durch dieselbe in Bewältigung ihrer Beute unterstützt; und die Empfindungen von Personen, welche durch die Arme des Cephalopoden angefasst oder berührt worden, seyen schmerzhafter als irgend welche, die durch eine bloss mechanische Gewalt von gleicher Stärke kervorgebracht werden könnten.

10. Wärme. Die Weichthiere besitzen auch das Vermögen, Wärme zu erzeugen; doch ist, wie bei anderen kaltblütigen Geschöpfen, ihre Wärme sehr von der der Atmosphäre abhängig und mit ihr veränderlich. John Hunter fand, dass durch vier schwarze Wegschnecken, die er bei 12⁰2 C. in ein kleines Gefäss setzte, dessen Wärme bis gegen 12⁰8 C. erhöht wurde *). Die Versuche von Spallanzani und Gaspard zeigten denselben Erfolg; während Dr. Davy mit einer grossen Hausschnecke, die in den Wäldern auf Ceylon sehr gemein ist, selbst nach 8 Stunden keine Wärme-Erhöhung [zweifelsohne in einer ohnediess sehr heissen Atmosphäre] mehr bewirken konnte **). Nach Berger's Versuchen wechselt die Wärme der *Helix pomatia* ausserordentlich mit der des Luftkreises ab; ihre mittle Wärme während 11 Monaten war 8⁰33 [nach welcher Skale ?], der geringste 2⁰22, der höchste 18⁰33. Im Sommer war sie bei Sonnen-Aufgang meistens 4⁰44, und 12⁰22 um 2 Uhr Nachmittags. Die Wärme der Muschelthiere ist nach K. Pfeiffer ungefähr gleich mit der des Wassers, worin sie leben. Er fand das Wasser, worin er sie eingeschlossen hielt, auf 11⁰25, während die Thermometer-Kugel zwischen Rumpf und Kiemen-Blätter eingesenkt nur auf 11⁰56 stieg. J. Davy hat nie einen Unterschied der Wärme bemerkt zwischen der Auster und dem Wasser, worin sie lebte ***).

Nach Barkow [2]) war die Temperatur einer noch eingedeckelten *Helix pomatia* am 15. April = 16⁰ bei 10⁰ Luftwärme, und am 22. April die Temperatur am Athem-Loch höher als am Fusse. Im Mai war die Wärme von Limnäen und Planorben etwas höher als die des umgebenden Wassers und stieg noch, als man sie herausnahm, um 2⁰ weiter, so dass sie selbst durch das Wasser abgekühlt und dieses durch sie erwärmt worden (10⁰ : 11⁰).

[1]) Meyen a. a. O. Act. S. 151; Reise S. 275; Wiegm. Arch. S. 310.

*) Anim. Econ. p. 117, exp. 31.

**) Edinb. Philos. Journ. XIV, 43.

***) Tiedem. comp. anat. transl. p. 245.

[2]) Der Winterschlaf und seine Erscheinungen im Thierreiche, Berlin 1846, 8.

XV. Von der Athmung.

Das Athmen der Weichthiere ist so langsam, so wenig bemerkbar und so leicht auf einige Zeit zu unterbrechen, dass nur Wenige diesen Vorgang je selbst an den Schnecken und Muscheln bemerkt haben dürften, welche täglich unsere Wege kreutzen. Betrachtet man aber die nächste beste Hausschnecke, während sie in Bewegung ist, aufmerksamer, so nimmt man wahr, wie sich von Zeit zu Zeit ein rundes Loch an den Seiten des Halses nahe am Rande des Halsschildes oder Mantels öffnet und nach einer möglich weiten Ausdehnung sich wieder bis zur Unsichtbarkeit schliesst. So athmen sie viermal in der Minute frische Luft ein und stossen die verdorbene aus. Eben so öffnen die Lungenschnecken des Wassers, wenn sie an dessen Oberfläche kriechen, von Zeit zu Zeit ihre Athmungs-Höhle, um die verdorbene Luft, zuweilen sogar mit einigem Geräusche, auszustossen und eine gleiche Menge guter einzunehmen, ehe sie die Öffnung wieder schliessen. Dieser Vorgang ist bei den Kiemen-Mollusken nicht so deutlich, und bei vielen von ihnen ist, nach der Lage der Kiemen, keine Vorrichtung erforderlich, um das Wasser um diese her zu erneuern. Wo aber die Kiemen ganz innerlich sind, da wird wahrscheinlich das Wasser regelmässig gewechselt, wenn sich das Thier in seinem natürlichen Wohnorte und ungestört befindet. Wir wissen, dass Diess so der Fall bei den Cephalopoden ist, wo man Einathmung und Ausathmung wohl bemerken kann. „Die erste wird durch eine allmähliche Ausdehnung des Sackes nach allen Richtungen und insbesondere nach den Seiten hin bewirkt, wobei die seitlichen Klappen einsinken, die Wände des Trichters zusammenfallen und Wasser durch die Seiten-Öffnungen in den Sack einströmt. Ist die Einathmung vollendet, so schliessen sich die Seitenklappen, der Sack zieht sich allmählich zusammen, der Trichter richtet sich auf und dehnt sich aus, und das Wasser wird mit grosser Gewalt in einem zusammenhängenden Strome herausgetrieben.“ Dr. Coldstream, aus dessen Briefe ich diese Stelle entnehme, hat gesehen, wie der austretende Strom bei einem *Octopus ventricosus*, dessen Sack ungefähr 4″ lang war, leichte Körper 11 Zolle weit von der Mündung des Trichters forttrieb. Junge Thiere athmen häufiger als alte. Einen, dessen Sack 1½″ lang war, sah ich 18mal in der Minute athmen und den oben erwähnten grösseren 10mal. Die Zeit scheint genau vertheilt zu werden zwischen Ein- und Ausathmung. In denjenigen Muscheln, deren Mantel einen geschlossenen Sack bildet, wird das Wasser durch die Kiemenröhre eingesogen, während die Geräumigkeit des Sackes durch seine Ausdehnung oder durch Öffnung der Schaale vermehrt wird, und es wird durch seine Muskel-Zusammenziehung, die zuweilen von einer Schliessung der Schaale unterstützt wird, wieder in Form eines Stromes durch die After-Röhre ausgetrieben. An gefangen gehaltenen Thieren dieser Klasse habe ich jedoch bemerkt, dass keine Regelmässigkeit in diesem Vorgang vorhanden ist. Eben so verhält es sich bei den Tunicaten. Der Kiemensack ist muskulös, und so wie seine Geräumigkeit anscheinend durch Zusammenziehung der Längsfasern vermehrt wird, fliesst das Wasser in einem langsamen und einförmigen Strome allein durch die Kiemen-Öffnung ein, um den Raum auszufüllen; denn an der After-Öffnung kann man keinen Eintritt desselben wahrnehmen. Nach einiger Zeit wird es durch Zu-

sammenziehung der Ringfasern des Sackes wieder ausgetrieben; aber die freiwillige Zusammenziehung zu diesem Zwecke findet nach unregelmässigen Zwischenräumen und meistens nicht öfter als einmal in der Minute statt *).

Ich habe erzählt, dass das Athmen der Weichthiere immer langsam ist und leicht auf eine lange Zeit ganz eingestellt werden kann. Indessen hat Dr. Sharpey entdeckt, dass, um den hieraus entspringenden Nachtheilen zu begegnen und zum Ersatze für jene unablässige Wechselthätigkeit der Athmungs-Muskeln der Wirbelthiere, die Oberfläche der Athmungs-Organe und die Höhle, worin sie enthalten, mit feinen Flimmerhaaren bedeckt sind, welche durch ihre geregelten Bewegungen das Wasser längs der Oberfläche in einer bestimmten Richtung vorantreiben, wodurch dann eine beständige Strömung unterhalten und das Blut dem Einflusse aufeinanderfolgender Theile des umgebenden Mittels unterworfen wird. Ähnliche Flimmerhaare bedecken auch viele Theile der äussern Oberfläche so wie die innern des Nahrungskanales, und ähnliche Wasserströme fliessen in dessen Folge auch diesen entlang, als ob die Natur selbst hätte an jedem ausgesetzten Theile ein Hülfs-Werkzeug für die Kiemen pflanzen wollen, damit unter keinerlei Verhältnissen die wichtige Verrichtung der Entkohlung des Blutes geschwächt oder unterbrochen werde. Den Anblick dieser anziehenden und schönen Erscheinungen **) kann man sich leicht verschaffen, wenn man einen ganz kleinen Bauchfüsser aus dem Meere in einem Uhrglas mit Seewasser unter das Mikroskop bringt. Bei aufmerksamer Betrachtung sieht man dann das Wasser in einem raschen gleichmässigen Strome über den Körper und längs der Fühler hinfliessen, immer in einer und derselben Richtung; und ein wenig Übung in Behandlung des Glases führt bald zur Entdeckung der feinen Flimmerhaare, durch welche jene Bewegung hervorgebracht wird. Hat man kein hinreichend kleines Weichthier für diesen Zweck zur Verfügung, so genügt es, ein Stück von den Kiemen irgend einer Art, die man sich leicht verschaffen kann, und gleichviel von welcher Klasse, abzuschneiden und in Wasser unter das Mikroskop zu legen, und es wird die nämlichen Erscheinungen zeigen und sogar in dem Strome fortschwimmen, welchen es selbst hervorgebracht hat ***). Nur muss man nicht vergessen, wenn das Thier ein Meeres-Be-

*) Cuv. Mém. Mollusq. XX, 17. — Coldstream im Edinb. N. Philos. Journ. 1830, July p. 240.

**) Leeuwenhoek hat sie bei der gemeinen Muschel bestätigt, ohne jedoch die Flimmerhaare zu entdecken. Er sagt: „Als ich den Theil der Muschel untersuchte, welcher ihr Bart genannt wird, sah ich an ihm nicht nur ein wundervolles Machwerk, sondern die Bewegung an den kleinen ihn zusammensetzenden Theilen war so unglaublich gross, dass ich mich nicht daran satt sehen konnte; und der Verstand eines Menschen begreift nicht alle die Bewegungen, die sich in dem Raume eines Sandkornes begeben." Select Works I, 17. — Ich stimme mit dem trefflichen alten Holländer überein, und der Eindruck des Schauspiels, welches ich unter dem Mikroskope meines Freundes Bowerbank sah, wird um so tiefer, je mehr man darüber nachdenkt.

***) Die weiche gallertartige Substanz, welche die Flimmerhaare in den Weichthier-Kiemen trägt, löst sich durch Druck oder Reibung leicht fetzenweise ab. Diese kleinen abgerissenen Fetzen bewegen sich, mit den Flimmerhaaren schwingend, gleich lebenden Infusorien, und Müller hat dieselben als Arten seiner Sippen Trichoda und Leucophra beschrieben. Dujard. Hist. des Infus. p. 147, 677.

wohner ist, Seewasser zu dem Versuche anzuwenden, indem, wenn man sie in Süsswasser legt, die Flimmer-Thätigkeit und Bewegung der Flüssigkeit sogleich aufhört *). Die wichtige Entdeckung der Flimmer-Bewegung setzt uns in den Stand, manche Erscheinungen genügend zu erklären, welche frühere Anatomen in grosse Verlegenheit gesetzt haben. So hatte Carus beobachtet, dass der Strom des Wassers, welches zur Athmung in die Muscheln fliesst, nicht wie bei den meisten anderen Thieren aussetzend, sondern ununterbrochen ist, so dass diese Thiere, wenn sie nicht zu tief unter der Oberfläche liegen, an dieser einen Wirbel verursachen. Da aber ein solcher Wirbel nicht durch das wechselweise Öffnen und Schliessen der Muschel verursacht werden kann, so war Carus zu schliessen geneigt, dass er von einem ganz eigenthümlichen Mechanismus abhängen müsse, welcher theils in der Muskel-Beschaffenheit des Mantels und theils in der Beweglichkeit der Kiemen selbst liege und dem Mechanismus gewisser Blasebälge vergleichbar seye, welche einen ununterbrochenen Luftstrom durch doppelte Säcke oder Fächer hervorbringen **). Blainville dagegen unterstellte, dass die dreieckigen Lippen-Anhänge am Munde durch ihre beständige Bewegung den Strom erregten, ein sehr ungeeignetes Mittel, selbst wenn es wahr wäre, dass sich diese Anhänge in beständiger Bewegung befinden, was indessen nicht der Fall ist. Sie sind jedoch gleich den Kiemen mit Flimmerhaaren bedeckt, daher die ihnen zuweilen beigelegte Benennung „Hülfskiemen“ nicht ganz unangemessen ist.

Die Bestimmung der eben beschriebenen Athmungs-Organe und Wasserströme ist, das Blut der freien Einwirkung der atmosphärischen Luft, welche im Wasser enthalten ist, auszusetzen, um es von den schädlichen Bestandtheilen und Eigenschaften zu reinigen, die es während seines Kreislaufs durch das venöse System angenommen hat, um es hiernach wieder zu seiner Aufgabe geschickt zu machen, das Leben des Thieres zu unterhalten. Bei den Wirbelthieren wird das Blut durch den Athmungs-Prozess sogar in seinem äussern Ansehen verändert; seine Farbe wird aus dunkel- in hell-roth umgewandelt, während das weisse wässerige Blut der Mollusken äusserlich unverändert bleibt. Inzwischen ist keinem Zweifel unterworfen, dass ein ähnlicher Vorgang auch hier stattfindet; denn die von diesen Thieren geathmete Luft wird eben so wie dort verschlechtert: der Sauerstoff ist verschwunden und eine gleiche Menge von Kohlensäure-Gas an seinen Platz getreten. Diess ist durch die wohlbekannten Versuche von Spallanzani und anderen Physiologen bewiesen worden, und obwohl im Allgemeinen diese Ansicht feststeht, so scheint doch nach den neueren Versuchen von Treviranus, dass die Menge des verschwundenen Sauerstoffgases nicht immer gleich ist der Menge des an seiner Stelle ausgeathmeten kohlensauren Gases, und dass die Menge des einen zu der des andern mit der Lebhaftigkeit der Respiration, mit der Dauer des Athmungs-Processes in der durch ihn immer schlechter werdenden Luft und mit der Menge der Luft, worin das Athmen stattfindet, im Verhältnisse steht. Je mehr kohlensaures Gas während des Athmens in die freie Luft ausgeathmet wird und je

*) Sharpey im Edinb. Med. a. Surg. Journ. XXXIV, 118 etc.; — Edinb. Journ. Nat. a. Geogr. Sc. II, 334; — Cyclop. Anat. Physiol. I, 619; — Edinb. N. Philos. Journ. IX, 383.

**) Comp. Anat. transl. II, 148.

geringer das Vermögen ist, in einem Medium ohne Sauerstoffgas das Athmen fortzusetzen, um so geringer ist das Verhältniss des aufgezehrten Sauerstoffs zum erzeugten Kohlensäure-Gas, wesshalb eine mässige Zeit lang eine kleine Menge atmosphärischer Luft geathmet wird. Dauert das Athmen aber längere Zeit in derselben Luft fort und beginnt die Stärke des Thieres abzunehmen, so vermindert sich die Ausscheidung des letzten schneller, als die Einathmung des ersten. Wir wissen, dass Thiere höherer Klassen, wenn sie in eine gewisse Menge Luft eingeschlossen sind, viel früher sterben, als aller Sauerstoff aufgezehrt ist. Diess verhält sich aber bei vielen Weichthieren ganz anders; denn nicht nur verzehren sie allen Sauerstoff, sondern fahren auch nachher noch zu athmen fort, indem sie kohlensaures Gas ausstossen, so dass, wenn Diess eine Zeit lang fortgewährt hat, mehr des letzten ausgeathmet, als des ersten eingeathmet worden ist; ja zuweilen tritt Diess schon ein, ehe aller Sauerstoff aufgezehrt ist" *). Diese Beobachtungen können zum Theile die anscheinende Fühllosigkeit der Weichthiere zu einer Zeit erklären, wo sie ihrer natürlichen Respirations-Mittel entbehren; denn die Hausschnecken unserer Gärten können ohne Nachtheil für ihr Leben mehre Stunden lang in's Wasser gelegt werden **), und die Wasser-Bewohner können längere Zeit in der Luft zubringen.

Das hat schon Rumpf [1]) um's Jahr 1692 ff. beobachtet und berichtet hauptsächlich von *Turbo pagodus*, von dem auch die Papuer wussten, dass man ihn ein ganzes Jahr ohne Speise und Trank im Trocknen aufbewahren könne. Einmal erhielt er 12 Stücke dieser Art, welche zuerst einen Monat unterwegs zugebracht hatten und dann zwei Monate lang trocken in einer Schüssel aufbewahrt wurden. Als Rumpf nun glaubte ihnen etwas Wasser geben zu müssen, krochen sie sogleich heraus nach dem trockenen Rande der Schüssel; die aber im Wasser blieben, starben nach und nach. Trocken herumkriechend konnten mehre Exemplare zu verschiedenen Zeiten 7, 9 und 12 Monate lang am Leben erhalten werden. Rumpf zog daraus den Schluss, dass diese Thiere ihre Nahrung aus der schleimigen Flüssigkeit an den Klippen nehmen. Später fand er sie an den steilen Felsen von Nussanive, wo sie nur zur Fluth-Zeit vom Wasser bedeckt wurden, aber dann immer höher krochen.

„Die *Voluta*- und *Buccinum*-Arten" (insbesondere *B. oliva* und *B. harpa)*, sagt Collier, „sterben ausser dem Wasser in wenigen Stunden; *Strombus* und *Murex* können 36—48 und selbst 60 Stunden leben; *Trochus Niloticus* und *Tr. turritus*

*) Edinb. N. Philos. Journ. 1833, April, p. 383. — Guilding vermuthete, die Weichthiere könnten selbst das Wasser reinigen. „Neritinen gehen sehr schwer zu Grunde. Einige, die man in Salzwasser eingeschlossen hatte, schienen das Vermögen zu haben, es zu reinigen und zur Athmung geschickt zu machen, indem sich viele grosse Luftblasen im Glase bildeten. Ein Vermögen dieser Art würde von grossem Werthe für diejenigen Species seyn, welche Salzsümpfe bewohnen, deren bei der trockenen Jahreszeit fast austrocknendes Wasser stehend und sehr ungesund werden muss. Zoolog. Journ. V, 33.

**) O. Fr. Müller erzählt von einer Helix nemoralis, die einen ganzen Sommer hindurch am Boden eines Bächleins lebte. Verm. fluv. et terr. hist. II, Praef. XI.

[1]) d'Amboin'sche Rariteitkammer, Amsterdam, p. 74, t. 21 fg. D.

leben noch länger und *Strombus [Cerithium] palustris* einige Tage*). Austern und Miesmuscheln, wie Jedermann weiss, und wahrscheinlich alle Muscheln können 3—4 Tage leben, ohne mehr Wasser zum Athmen zu bedürfen, als was in ihrer Schaale eingeschlossen ist, und Boyle hat einige Versuche gemacht, welche eine merkwürdige Lebenszähigkeit dieser Thiere selbst im luftleeren Raume beweisen. Er fand, dass zwei Austern unter einer sehr kleinen luftleer gemachten Glocke der Luftpumpe nach 24 Stunden noch lebten; wie lange sie es noch darüber hinaus konnten, ist nicht beobachtet worden**). Eine andre Auster wurde zuerst in ein Gefäss mit Wasser gesetzt, ehe man sie unter die Glocke brachte, „um die aus dem Thiere aufsteigenden Luftblasen besser sehen zu können. Diese Auster zeigte sich aber stark genug, um ihre Schaale dicht zu schliessen und das Aufsteigen der Luftblasen gänzlich zu verhindern, derentwegen doch die anderen genöthigt gewesen waren, ihre Schaale von Zeit zu Zeit zu öffnen, und erhielt sich in ihrer eigenen Luft so lange als wir Gelegenheit hatten, die Versuche fortzusetzen“ ***). Auch Schnirkelschnecken, *Helices*, scheinen den Aufenthalt im luftleeren Raume nicht übler zu empfinden und selbst die nackten Wegschnecken diese Entbehrung viele Stunden aushalten zu können. Derselbe Naturforscher schloss zwei Stücke dieser letzten „in eine kleine tragbare Glocke ein, welche sorgfältig ausgepumpt wurde. Aber obwohl sie ihre Bewegungen nicht so bald aufgaben, als man bei anderen Thieren zu sehen gewohnt war, so erschienen sie doch nach einigen Stunden bewegungslos und sehr angeschwollen; nach 12 Stunden schienen die inneren Theile ihres Körpers meistens verschwunden und sie selbst nur noch eine Kette kleiner aufgetriebener Bläschen zu seyn; beim Einlassen der Luft unter die Glocke sanken sie rasch so zusammen, als ob alle Bläschen aufgestochen worden wären; es war nichts mehr als Häute übrig geblieben; auch gab keine Schnecke mehr im Verlaufe einiger Stunden noch ein Zeichen des Lebens“ †). Es ist klar, dass bei diesem Versuche die Schnecken durch die mechanische Wirkung der Ausdehnung der in ihnen eingeschlossenen Luft und nicht durch Verhinderung des Eintrittes der Luft in die Lungenhöhle getödtet worden sind.

Man berichtet aber auch einige ausserordentliche Fälle, welche zu beweisen scheinen, dass unter gewissen Umständen, welche indess bis jetzt noch nicht alle bekannt sind, das Athmen vieler Weichthiere und insbesondere der Landbewohner eine unbestimmte Zeit lang unterbrochen und hernach durch Einwirkung von Wärme und Feuchtigkeit wieder erneuert werden kann: ein Leben, welches noch genügt, jedes zerstörende Agens entfernt zu halten, aber kein äusseres Zeichen seines Daseyns und seiner beständigen Wachsamkeit abgibt, bis zur Rückkehr der Einflüsse, die es wieder zur äussern Thätigkeit aufrufen. „Alle Landschaalthiere“, um Dr. Fleming's Worte zu gebrauchen, „scheinen das Vermögen zu besitzen, nach ihrem Willen und unabhängig von der Luftwärme zu erstarren. Denn wenn man, selbst im Hochsommer, Individuen von *Helix hortensis*, *H. nemoralis* oder *H. arbustorum* ohne Futter in eine Schachtel einsperrt, so bilden sie

*) Edinb. N. Philos. Journ. VII, 230.

**) Philos. Transact. 1670, p. 2023.

***) Ebendas. p. 2024.

†) a. a. O. S. 2050.

binnen 1—2 Tagen einen dünnen Deckel an der Mündung der Schaale, welche an der Seitenwand der Schachtel befestigt ist, und bleiben in diesem schlafenden Zustande. So kann man sie einige Jahre lang aufbewahren. Kein gewöhnlicher Luftwechsel übt einen Einfluss auf sie; doch kehren sie langsam zum Leben zurück, wenn man sie in Wasser taucht. Selbst an ihren natürlichen Wohnorten findet man sie oft in diesem Zustande während der Sommerzeit, wenn es anhaltend trocken ist. Beim ersten Regen jedoch erholen sie sich und bewegen sich weiter, und um diese Zeit muss der Konchyliologe in Thätigkeit seyn *). Ich will diese Bemerkungen, welche vollkommen richtig sind, durch einige weitere Beispiele erläutern, unter welchen eines oder zwei sind, die ein ungewöhnliches Vertrauen in die Wahrhaftigkeit des Erzählers erheischen. Einige in Sägespäne gepackte Ampullarien kamen 4 Monate später bei ihrer Ankunft zu Paris wieder in's Leben, als man sie in's Wasser legte [1]).

Küster [2]) brachte viele Exemplare der *Helix hospitans* aus Sardinien mit nach Erlangen, wo sie erst im August ankamen, nachdem sie eng und mit Arsenik-Präparaten zusammen eingepackt, 48 Tage unterwegs gewesen waren; in offener Schachtel im warmen Zimmer stehend, kamen ihrer gegen 80 im Dezember hervor, wurden später zurückgebracht, deckelten sich im Winter ein, kamen im folgenden Sommer abermals zum Vorschein, wo ein Theil gefüttert, ein anderer Theil aber ohne Nahrung und Wasser 18 und selbst 24 Monate lang bis in den zweiten Sommer aufbewahrt wurde. So wurden auch die im Januar zu Spalato gesammelte *Pupa frumentum* im August, und *Helix vermiculata* von da erst im Mai des folgenden Jahres, die im Mai 1842 in Dalmatien gesammelte *Clausilia almissana* und die im Februar auf der Insel Brazza aufgelesene *Clausilia semirugata* erst im Herbst 1843 wieder erweckt.

Lyell erzählt uns, dass „vier Stück einer grossen *Bulimus*-Art durch Lieutenant Graves von Valparaiso nach England gebracht worden sind, welcher Capitain King auf seiner letzten Unternehmung nach der Maghellans-Strasse begleitete. Sie waren in Baumwolle eingewickelt, in eine Schachtel gepackt gewesen, zwei an 13, eine an 17 und die vierte über 20 Monate lang; wornach jedoch, als sie Broderip in London der Wärme eines Feuers aussetzte und mit lauem Wasser versah, sie wieder zum Leben kamen und in Loddiges' Palmen-Hause noch leben" **). Dr. Elliotson setzte eine Gartenschnecke $1\frac{1}{2}$ Jahre lang ohne Futter in ein kleines Gemach; sie verfiel in Starrheit und blieb immer darin, ausser wenn sie befeuchtet wurde. Einige wenige Wassertropfen belebten sie auf einige Zeit ***). Manche ähnliche Beispiele werden noch in verschiedenen Zeitschriften berichtet; aber alle sind nichts in Vergleich zu der Erzählung von den Schnecken des Kauf-

*) Phil. Zool. II, 77.

[1]) Wir werden später finden, dass dieser Fall eine andere Erklärung zulässt, wesshalb wir hier nicht dabei verweilen wollen.

[2]) Isis 1844, 645.

**) Principl. Geol. 8⁰, II, 108. — Dann noch Edinb. N. Philos. Journ. XVI, 392, wo ähnliche Fälle erzählt sind.

***) Blumenbach's Physiology p. 182. — In der Ephemerid. Acad. Leopold. Cent. VII, p. 184 ist ein Fall erzählt, wo ein Knabe vier Hausschnecken, die er niedergeschluckt hatte, wieder ausbrach, worauf diese ziemlich lebhaft davon krochen.

manns Stuckey Simon in Dublin, die mir mit Bingley'n eine wohlbewahrheitete Thatsache zu seyn scheint. Simon hatte nämlich von seinem Vater, einem Mitgliede der Königlichen Gesellschaft und Liebhaber der Naturgeschichte, eine kleine Sammlung von Fossil-Resten u. a. Merkwürdigkeiten geerbt, und darunter auch einige Schneckenhäuser. Fünfzehn Jahre nach seines Vaters Tode, in dessen Besitz diese Dinge schon manches Jahr gewesen, gab er zufällig seinem Sohne, einem zehnjährigen Kinde, einige dieser Schneckenhäuser zum Spielen. Der Knabe setzte sie in einen Blumentopf, den er mit Wasser füllte, und am folgenden Tage in ein Waschbecken. Als der Vater dieses gebrauchen wollte, bemerkte er, dass die Thiere aus ihren Häusern gekommen waren. Er fragte das Kind aus, welches ihn versicherte, es seyen dieselben Schneckenhäuser, die er ihm gegeben, und sagte, dass es noch einige davon besitze, die es herbei brachte. Simon setzte eines davon in's Wasser und sah 1½ Stunden später, dass das Thier Fühler und Leib ausgestreckt hatte, die es wahrscheinlich aus Schwäche nur langsam bewegte. Major Vallancy und Dr. Span kamen nachher hinzu und sahen noch einige der Schnecken umherkriechen, nachdem die anderen, wahrscheinlich in Folge des mehrtägigen Aufenthalts im Wasser, gestorben waren. Dr. Quin und Dr. Rutty untersuchten ebenfalls die lebende Schnecke mehrmals und zeigten grosses Vergnügen daran, dieselbe nach so vieljähriger Eingeschlossenheit aus ihrer einsamen Wohnung hervorkommen zu sehen. Dr. Macbride und eine Gesellschaft von gebildeten Männern in seinem Hause nahmen ebenfalls Kenntniss von dieser überraschenden Erscheinung. Letzter fügt noch Folgendes bei: Nachdem die Schnecke zehn Minuten in einem Glase mit Wasser gelegen, welches fast ganz kalt war, begann sie herauszukommen, und fünf Minuten später war die Hälfte des Körpers hervorgetreten. Wir setzten sie dann in ein Waschbecken, damit sie mehr Raum haben solle, und nach kurzer Zeit sahen wir sie über das Wasser hervorkommen und nach dem Rande des Beckens heraufkriechen. Während sie sich hier mit aufrechten Fühlern bewegte, schwebte zufällig eine Fliege herbei und stürzte sich, als sie die Schnecke sah, auf sie herab. Das kleine Thier zog sich in seine Schaale zurück und kam alsbald wieder hervor, als es bemerkte, dass sich sein Feind entfernt habe. Wir veranlassten es, über eine Stunde lang auf dem Becken herumzuwandern und steckten es dann in eine weitmundige Flasche, worin Hr. Simon sie zuletzt einzuschliessen gewohnt war. Er machte mir diese merkwürdige Schnecke zum Geschenke, und ich sah sie noch um Mitternacht, als ich zu Bette ging, in Bewegung; am nächsten Morgen aber fand ich sie in einem starren Zustande an der Seite der Flasche kleben" *).

„Einige Wochen später ward die Schnecke an John Pringle gesandt, der sie in einer Sitzung der Königl. Gesellschaft vorzeigte. Einige der Mitglieder waren indessen der Meinung, Simon könne durch seinen Sohn getäuscht worden seyn, indem dieser frische Schnecken statt der alten unterschoben habe; der Knabe wurde daher von Dr. Macbride mehrmals über den Gegenstand ausgefragt, welcher erklärte, dass er keinen Grund finden könne zu glauben, dass das Kind seinen Vater habe täuschen wollen. Da Simon mitten in der Stadt wohnte, so würde es überdiess fast unmöglich für den Knaben gewesen seyn (wenn er Neigung dazu

*) Philos. Transact. abridg. XIII, p. 566.

gehabt), frische Schnecken zu sammeln, da er zu jener Zeit gerade durch kalte Witterung zu Hause gehalten wurde. Auch hat Simon erklärt, gewiss zu seyn, dass es die nämlichen Schnecken gewesen, welche er ihm gegeben, indem er in seinem Kabinete noch viele andere von gleicher Sorte und nahezu gleicher Grösse besitze" *).

Ich will den Lesern überlassen, zu entscheiden, ob sich das Folgende wirklich so verhalten mag, und sie nicht unverständige Zweifler schelten, wenn es ihnen zu weit über den Bergen zu liegen scheint. „Professor Eaton in Newyork," sagt mein Gewährsmann, „berichtet, dass die Diluvial-Ablagerung, durch welche der Erie-Kanal geführt worden, Lagen von hartem, festem Kiese enthält. Indem nun die Arbeiter bei dem Dorfe Rom, 16 engl. Meilen westlich von Utica, eine von diesen Schichten durchstachen, fanden sie einige Hundert lebender Weichthiere, hauptsächlich von den Arten *Unio cariosus* und *Unio purpureus*. Die Leute brieten und assen sie." Er fügt bei: Man hat mich versichert, dass sie lebend aus 42′ Tiefe der Schicht entnommen worden sind; und einige von diesen Thieren liegen noch vor mir. Die Ablagerung ist diluvial. Diese Thiere müssen mithin seit der Sündfluth da gelegen seyn, indem die Erde, welche sie enthielt, zu dicht ist, als dass sie sich durch eine Reihe von Nachkommenschaften fortgepflanzt haben könnten. Diese 3000 Jahre alten Süsswasser-Muscheln gleichen völlig den nämlichen Arten, welche noch jetzt die Süsswasser desselben Bezirkes bewohnen; das Leben dieser Thiere ist also durch Ausschluss von Luft und Licht um mehr als 3000 Jahre verlängert worden **).

Mit Ausnahme des letzten beziehen sich alle diese Fälle auf Landbewohner; doch sind auch einige Lungenschnecken des Wassers eines solchen Erstarrungs-Zustandes fähig, wenn sie ihres Athmungs-Mittels beraubt werden. Ich habe manchmal im Anfange des Frühlings den *Limneus fossarius* in grosser Menge in kleinen Wasserpfützen gesehen, welche später im Sommer austrockneten, wo dann nach sorgfältigem Suchen die kleinen Schnecken in einem starren Zustande in den durch die Hitze gebildeten Rissen oder unter kleinen Erdschollen aufgefunden wurden, woselbst sie die Wiederanfüllung ihrer Pfützen in einer günstigen Jahreszeit abwarten, um ein thätigeres Leben wieder zu beginnen. In unsrer Gegend mag dieser Zustand der Ruhe vielleicht selten einige Wochen währen; in tropischem Klima aber können ähnliche Arten fünf lange Monate in diesem Zustande überdauern. Denn Adanson erzählt uns, dass die kleinen Süsswasser-Schnecken, welche er *Bulimus* nennt, nur von September bis Januar in den Marschen des Senegals zu sehen sind, welche durch den von Januar bis September fallenden Regen entstehen. Wenn die Marschen wieder austrocknen und so zu sagen von der Sonne geröstet werden, verschwinden diese Thiere mit Hinterlassung nur einiger leeren Schaalen, um zu zeigen, wo sie gewesen sind; sie unterlassen aber nie, in der Regenzeit wiederzukommen, und Adanson bemerkt, dass, je heisser der vorangehende Sommer, um so zahlreicher die Horden der nachher zum Vorschein kommenden Schnecken seyen. Wie soll man, fragt der Verfasser, diese wunderbare Erscheinung erklären? Können die nothwendig sehr zarten und kleinen Eier des

*) Bingley's Animal Biography III, 574.

**) Silliman's Journ. No. XV, p. 249.

Thieres in einem so ausgebrannten Boden zurückbleiben, ohne gänzlich abzusterben? Oder können die Thiere selbst, wenn es wahr ist, dass sie sich in die Tiefe des Bodens zurückziehen, 5—6 Monate lang der Hitze einer glühenden Sonne widerstehen? *) Diese letzte Annahme ist, wie ich glaube, die einzige, welche die Frage lösen kann [1]).

Den Zustand der Schnecke selbst während dieser Erstarrungszeit hat man nicht ausgemittelt. Einige Autoren sprechen davon wie von einem Schlafe, und ihre Sprache könnte zugleich andeuten, dass sie sich eine Art von Schlaf denken, wobei Kreislauf und Athmung eben so thätig und ununterbrochen wie im Wachen fortdauere; ich vermuthe indessen, dass die erwähnten Schriftsteller nicht beabsichtigt haben, dass man einen solchen Schluss aus ihrer Analogie-Sprache ziehen solle. In der That, man weiss es nicht, ob inzwischen der Blutkreislauf fortdauert oder unterbrochen wird, ob der Zutritt der Luft dabei wesentlich nothwendig ist, oder nicht. Es ist schwer zu glauben, dass alle Verrichtungen sowohl als Zeichen des Lebens gänzlich aufhören; und es ist kaum leichter anzunehmen, dass diese Verrichtungen 13 Jahre und darüber sollten fortdauern können, ohne Zufuhr von Nahrung zum Ersatze des wenn auch noch so unbedeutenden Verlustes und der Sekretionen, welche aus einem Kreislaufe nothwendig entspringen, oder ohne Zutritt von Luft zur Reinigung der umlaufenden Flüssigkeit **).

Wenn ich es für nöthig erachte, Erstarrung von Schlaf zu unterscheiden, so ist es vielleicht nicht minder nothwendig, sie von Winterschlaf zu unterscheiden, obwohl die Erscheinungen beider sich einander näher stehen ***). Schnecken er-

*) Hist. nat. de Sénégal p. 7.

[1]) Küster berichtet von *Paludina Sirki*, dass er sie einen ganzen Sommer hindurch im Trocknen aufbewahrte und dann mit etwas Wasser wieder in's Leben rief. Verhältnissmässig kurze Zeit dauern die Muscheln ausser Wasser aus; doch erhielt man Süsswasser-Muscheln ebenfalls 18 Tage und in Kellern 3—4 Wochen lang ohne Schaden (Isis 1844, 646).

**) „Diess Lebens-Prinzip hat die besondre Eigenschaft, Jahre oder Menschen-Alter hindurch schlafend und unthätig bleiben zu können, ohne desshalb aufzuhören. Wir wissen alle, dass man Samen lange Zeit ausser der Erde aufbewahren kann, und dass sie nachher dennoch keimen, wenn man sie in einen passenden Boden legt. Ebenso verhält es sich mit Thieren, die man in Bäume eingewachsen gefunden hat, und welche wieder zum Leben kamen. Wenn Pflanzen tiefer in den Boden vergraben werden, als ihnen für ihr natürliches Wachsthum angemessen ist, so vegetiren sie nicht, sterben aber auch noch nicht ab, sondern behalten ihre Vegetations-Kraft eine unbestimmte Zeit lang; und wenn sie dann durch einen Zufall in eine für ihre Entwicklung günstige Nähe zur Oberfläche des Bodens gebracht werden, so beginnen sie unmittelbar zu wachsen.“ Turner's Sacred History p. 195.

***) Dr. Hall macht einen sehr wichtigen Unterschied zwischen wahrem Winterschlaf und Erstarrung, torpor. Erstarrung kann durch Kälte in jedem Thiere entstehen und ist von einem unempfindlichen Zustande der Gefühls-Nerven und einer Steifheit der Muskeln begleitet. Diess ist die unmittelbare Wirkung der Kälte. Winterschlaf ist aber nur auf eine gewisse Anzahl von Thieren beschränkt; während dessen bleiben Empfindung und Bewegung ungeschwächt [?]; seine Erscheinungen werden vermittelst des Schlafes veranlasst. Die Natur des Winterschlafs wird grossentheils durch die Thatsache bestimmt, dass alle Winterschläfer einer strengen Kälte sich auszusetzen vermeiden, sich zurückziehen, Nester oder Höhlen machen und oft

starren, wenn die Atmosphäre heiss und trocken ist, und kommen aus der Schaale stark und kräftig hervor, so oft sie durch eine warme Feuchte belebt werden; aber von der Zeit Kenntniss nehmend beginnen sie instinktartig selbst zu einer feuchten Jahreszeit Winterquartiere aufzusuchen, ehe noch die Kälte ihre Kräfte lähmen kann; und wenn sie zur unrechten Zeit erweckt werden, so zeigen ihre schwerfälligen Bewegungen zur Genüge ihre Schwäche an und nehmen unser Mitgefühl in Anspruch, dass wir sie wieder ihrer Ruhe überlassen. Ob in diesen Geschöpfen Erstarrung und Winterschlaf in gleicher Weise auf die Lebensverrichtungen wirken, wie es wahrscheinlich ist, bleibt noch zu untersuchen.

In unseren und in anderen Gegenden, welche ein ähnliches Klima haben, bringen alle behausten Lungenschnecken des Landes und der Süsswasser den Winter in einer Art Winterschlaf zu. Ich glaube, dass Diess bei den nackten Lungenschnecken nicht der Fall ist; denn, obwohl sie sich unter Steine, Erdschollen und Moos zurückziehen, um sich gegen die Kälte und Unbilden der Jahreszeit zu schützen, so habe ich sie doch immer sogleich ihre Thätigkeit beginnen sehen, wenn sie darunter hervorgeholt wurden, und bei mildem Wetter sind sie den ganzen Winter in Bewegung [1]). Es ist nicht gewiss, obwohl man das Gegentheil behauptet**), dass irgend ein Weichthier des Meeres in Winterschlaf verfalle. Einige Küstenbewohner scheinen es jedoch zu thun. „Gray fand, dass viele Individuen der *Litorina petraea* und einige der *L. rudis* zu Dawlish den Winter in diesem Zustande zubringen. Sie waren einige Fuss über dem Bereiche der höchsten Herbstgezeiten an die Felsen befestigt; ihr Fuss gänzlich zurückgezogen; ein häutiger Rand füllte den Zwischenraum zwischen dem Fels und der äusseren Lippe der Schaale aus; die Kiemen waren blos feucht und der Kiemensack von jener ansehnlichen Menge Wassers entleert, welche bei solchen Thieren dieser Art darin vorhanden ist, die mit ausgebreitetem Fusse am Felsen hängen. In diesem Erstarrungs-Zustande beobachtete Gray die Thiere während eines Aufenthaltes, der über eine Woche währte. Als er einige davon wegnahm und in Seewasser legte, gewannen sie in

sich in Gruppen zusammenlegen. Der Instinkt, welcher diese Thiere veranlasst, solche Vorsichtsmaassregeln zu ergreifen, hängt mit dem Gesetze zusammen, das der Übergang vom Winterschlaf zur vollen Lebensfähigkeit langsam und allmählich seyn soll, um so mehr als die Beschaffenheit des Blutes in dem einen Zustande unverträglich ist mit dem besondern Vermögen des Herzens im andern. Monthly Review for March 1833, p. 351.

[1]) Auch Leuchs bestätigt (Ackerschn. 1820, S. 54, 55), dass die Ackerschnecke unter Moos und Steinen nicht erstarre, obwohl alles Wasser um sie gefroren sey. Ja sie kriecht bei Thauwetter, sobald der Schnee auf der Boden-Oberfläche selbst nass wird, unter diesem fort, um die Saaten abzufressen. Wird die Kälte aber strenger, so geht sie tiefer in die Erde, so dass man sie bei 6° Kälte in 16 Zoll Tiefe, und in anderen Fällen bis 3 Fuss tief im Boden gefunden hat. Gewöhnlich findet man sie in einem halb-belebtem Zustande; im höchsten Grade der Erstarrung sind sie jedoch ohne Lebenszeichen unbeweglich zusammengezogen; in ein warmes Zimmer gebracht leben sie aber in wenigen Minuten, und bei starker Wärme schon in 15—20 Sekunden wieder auf, wenn es ihnen an Feuchtigkeit nicht gebricht.

**) Die Meeres-Weichthiere wandern wahrscheinlich im Winter von seichteren nach tieferen Stellen des Meeres; manche jedoch verfallen in Winterschlaf: Duncan on the Analogies of Organised Beings p. 97.

einigen Minuten ihre volle Thätigkeit wieder *). Zwar scheint keine Nothwendigkeit vorzuliegen, dass auch die Schnecken tropischer Gegenden mit dieser merkwürdigen Eigenschaft versehen seyn sollten; aber Adanson's Beobachtungen zeigen das Gegentheil. Er erzählt, wie *Bulimus Kambeul* den Winter oder die trockene Jahreszeit, gleich den Schnecken in Europa, anscheinend in einem tiefen Schlummer zubringe; denn er fand im Monat September mehre halbvergraben am Fusse der Bäume und im dichtesten Gebüsche; und von diesen hatten einige bereits die Mündung ihrer Schaale sehr genau mit einem Deckel aus einer weisslichen kalkartigen Masse geschlossen, um sich gegen die lange Trockene zu schützen, welche 8—9 Monate ohne Unterbrechung währt **).

Keines der in Winterschlaf verfallenden Weichthiere verräth ein bemerkenswerthes Urtheil in der Auswahl des Aufenthaltsortes für den Winter. Bei Annäherung der kalten Jahreszeit graben sich die Landbewohner in den Grund ein oder suchen eine passende Stelle in den Rissen alter Mauern, unter den Wurzeln dichten Grases, oder in Moos, ziehen sich in ihre Schaale zurück und schliessen deren Mündung mit einem häutigen oder kalkigen Deckel, welcher erste zugleich dazu dient, die Schaale an die Wand oder an den Körper zu befestigen, woran sie liegt ***). Zur nämlichen Zeit steigen die Wasserbewohner auf den Grund ihrer See'n und Sümpfe hinab, senken sich etwas in den weichen Schlamm ein und bedecken die Mündung der Schaale mit einer durchscheinenden Gallerte. Wenn die Luftwärme unter 15° C. sinkt, pflegen die Winterschläfer mit kaltem Blute im Allgemeinen ihren Schlaf zu beginnen, und vorbereitet durch ihren Instinkt, welcher sie eben so richtig leitet, als ob Vernunft das kommende Ereigniss vorhergesehen hätte, versinken sie mit zunehmender Kälte in einen Zustand, welcher mehr der Stille des Todes, als der Ruhe des Schlafes gleicht; ein Zustand ohne Bewegung, Gefühl, Sinn, Wärme, worin Herz und Lungen, die vitalen Organe, ihre Verrichtungen immer schwächer vollführen, bis auch sie in der allgemeinen Ruhe stille stehen; und in diesem Tod-ähnlichen Zustande dauern die Thiere fünf, sechs, sieben und sogar acht und neun Monate aus, je nach Klima und Witterung, bis eine allgemeine Wärme und der Thau des Frühlings sie auf's Neue zu Leben und Thätigkeit zurückruft †).

Gaspard hat einen in's Einzelne eingehenden und sehr anziehenden Bericht über den Winterschlaf der *Helix pomatia* im ersten Bande des Zoological Jour-

*) Proceed. Zool. Soc. III, 116.

**) Hist. nat. du Sénégal p. 18. — Ausserdem findet der Leser einige ansprechende Beobachtungen über die Erstarrung der Bulimi von Reeve in den Ann. Magaz. Nat. Hist., 2. ser., I, 272.

***) Er besteht aus einem schleimigen, vom Thierkörper ausgeschwitzten Speichel, der sich zu einer zähen, lederartigen Masse verdichtet und ziemlich dick ist. Dieser Deckel ist nie an den Körper des Thieres selbst befestigt, wie bei den Meeres-Konchylien, sondern schliesst bloss die Mündung der Schaale; auch zeigt er keine schmalen oder kreisrunden Zeichnungen oder irgend eine regelmässige Bildung, gleich jenem. Da Costa, Elem. Conchol. p. 121.

†) Helix naticoides bringt zehn Monate des Jahres in diesem Zustande zu, während dessen sie 20 Centimeter tief in die Erde eingegraben ist. Drapd., Mollusq. p. 93.

nal gegeben, worauf ich hinsichtlich der Einzelnheiten verweisen muss. Diese Art bildet sich mit Hülfe ihres Fusses und einer sehr klebrigen Absonderung eine Höhle oder ein Nest, worin sie sich mit der Schaale eingräbt; dann schliesst sie deren Mündung mit einem dicken kalkigen Deckel und mit noch einigen inneren Querhäuten, welche Zellen bilden und am Ende des Winters zahlreicher als an dessen Anfange, und bei den Schnecken im Gebirge häufiger als bei denen der Niederungen sind. So vergraben und verschlossen bringen sie 6 Monate in einem Zustande gänzlicher Erstarrung zu; denn das einzige wahrnehmbare Zeichen von Erregbarkeit in dieser Zeit ist eine leichte Zusammenziehung des Mantel-Kragens, wenn man denselben bei Wegnahme des Deckels berührt. Gaspard fand, dass sie jetzt nicht verdauen; das Herz schlägt anfangs schwach und mit sehr langsamem Pulse; aber zuletzt steht es ganz still, und der Kreislauf wird gänzlich unterbrochen; der Athem hört auf; es entwickelt sich keine thierische Wärme, welche auch im Sommer bei vollester Athmungs- und Kreislaufs-Thätigkeit sich nicht um einen Grad über die des Luftkreises erhebt; keine Absonderungen, kein Wachsthum, keine Bildung neuer Theile findet statt. In unserm Klima ist es Anfangs April, bald nachdem der Kuckuk zu schreien beginnt und [ehe] die Schwalben ankommen, dass auch die Schnecken aus ihrer Erstarrung erwachen; doch wechselt die Zeit etwas in verschiedenen Jahren. Die Art, wie sie aus ihrem Gefängniss hervorbrechen, ist einfach und leicht zu begreifen. Die Luft, welche in den Zellen enthalten den Winter hindurch ausgehaucht worden ist, indem das Thier sich immer tiefer in das Haus zurückzog, wird jetzt wieder eingeathmet, und jede besondere Zellen-Abtheilung durch den Druck des Hintertheiles des Fusses durchbrochen, der sich aus dem Mantel hervorschiebt. Wenn er bei dem Kalkdeckel anlangt, so macht das Thier eine letzte Anstrengung, bricht und löst ihn an den Rändern ab. Indem es sofort den Rand des Fusses allmälich zwischen Schaale und Deckel einschiebt, drückt es den letzten vollends heraus oder bricht ihn entzwei. Dann kommt das Thier hervor, bewegt sich vorwärts und fängt unmittelbar an zu fressen mit einer Begierde, welche ohne Zweifel durch ein 6—7monatliches Fasten gesteigert worden ist *).

So lautet Gaspard's Bericht, und der Vorgang muss bei den übrigen Arten noch einfacher sein, indem sie [ausser *Helix naticoides*] nur eine hornige oder halb-gallertige Haut zu durchbohren haben. Doch sind die Meinungen nicht übereinstimmend über den Ursprung der Luft, welche zuerst eingeathmet wird. Gaspard wie man bemerkt hat, sagt, die hinter den Deckelhäuten eingeschlossene Luft werde zuerst eingeathmet; und im Einklang mit dieser Ansicht müssen wir anführen, dass die Arten mit einem einfachen Hautdeckel im ersten Augenblicke die dahinter befindliche Luft athmen und erst dann den Deckel sprengen. Everard Home hat eine sehr abweichende Erklärung von diesem Vorgange gegeben. Er sagt: wenn Wärme und Feuchtigkeit einwirken, so fällt der häutige Deckel der Gartenschnecke ab; ein Luftkügelchen, welches in der Lungenhöhle zurückgeblieben war, wird verdünnt, erzwingt sich seinen Weg nach aussen und öffnet so

*) Zool. Journ. 1824, I, 99.
Vgl. den Auszug aus Magendie's Journal II., in der Isis 1829, 669—675.

der frischen Luft den Eingang in dieses Organ *). Ich vermuthe indessen, dass dieser Theorie Home's mehr Einbildung als Beobachtung zu Grunde liegt. Denn wäre die Verdünnung der eingeschlossenen Luft und ihr Austritt aus der Lungen-Öffnung Alles, was erforderlich, um den Winterschlaf zu unterbrechen, so möchte es an manchem Tage des Winters und ersten Frühlings geschehen, wo die Sonne hell scheint und die Luftwärme hoch genug ist, um Diess zu bewirken, oft wirklich höher als zur Zeit, welche zur Beendigung des Winterschlafes festgesetzt ist. Gaspard sagt: „Wenn man Individuen von *Helix pomatia* den Winter hindurch einer trockenen Wärme von 16°—38° C. einige Tage oder selbst Wochen lang aussetzt, so kommt keines aus seinem Hause hervor, während dagegen selbst diejenigen, welche sich in die Tiefe zurückgezogen haben, deren regelmässige Wärme 10° C. war, im April oder Anfang Mai wieder erscheinen, ohne alle Temperatur-Zunahme."

Dr. Turton andrerseits behauptet (1831), dass auch Gaspard's Lehre unhaltbar seye, indem die unmittelbare Verbindung zwischen dem Thiere in der Schaale und der äussern Luft nie unterbrochen, sondern vielmehr unterhalten werde durch eine kleine Öffnung im Winter-Deckel. Seine Worte sind: „Mitten in diesem Deckel der *Helix pomatia* ist eine äusserst kleine Öffnung im Zusammenhang mit einer Nabelschnur, welche sich in ein Mutterkuchen-artiges Gewebe von Gefässen fortsetzt, das in die Lungenhöhle selbst eindringt; und diese kleine Öffnung, obwohl nicht gross genug, um einen Wassertropfen aufzunehmen, ist doch genügend für den Durchgang von so viel Sauerstoff-Luft, als zu der äusserst langsamen, aber doch nicht ganz unterbrochenen Athmung nothwendig ist. Wird diese Mündung mit einem Überzuge von Wachs oder Firniss bedeckt, so dass alle mögliche Verbindung mit der äussern Luft abgeschnitten wird, so erlischt das Leben gänzlich und kann nie wieder zurückgerufen werden. Wir haben diese kleine Öffnung im Winter-Deckel der *Helix ericetorum* und noch anderer Arten beobachtet, und es ist wahrscheinlich, dass alle, deren Mündung nur während der kalten Zeit geschlossen ist, mit dieser schönen Vorrichtung zu Erhaltung ihres Lebens versehen sind" **). Sollten fernere Beobachtungen diese Angaben bestätigen, so würden sie einige unserer Folgerungen aus Gaspard's Versuchen wesentlich ändern,

*) Comp. Anat. III, 156. In folgendem Auszuge wiederholt Home seine Hypothese in einer ausführlicheren Weise: „Es ist sonderbar, dass, obwohl Athmen nothwendig ist zu den Lebensverrichtungen, es doch nicht zu Fortsetzung des Lebens erfordert wird. Die Gartenschnecke erläutert Diess am genügendsten. Wenn die Luftwärme unter einen gewissen Grad herabsinkt, begibt sich das Thier auf einen festen Boden, um nicht dem Herabfallen ausgesetzt zu seyn, bildet seinen Deckel aus Schleim, womit das Athmen abgeschnitten ist, und bleibt hermetisch [?] eingeschlossen, bis Wärme und Feuchtigkeit den Schleim wieder auflösen. Dadurch wird ein in der Lunge, die nur aus einer Zelle oder Tasche besteht, zurückgehalten gewesenes Luftkügelchen ausgedehnt, entweicht nach aussen und stellt die Verbindung mit dem Luftkreise wieder her, dessen Luft nun eindringt und die Thätigkeit des Herzens erneuert. Wenn man zugibt, dass die Einwirkung des Sauerstoffs auf die Herzmuskeln im Stande ist, dieses Organ zur Thätigkeit zu erregen, so kann nichts einfacher sein, als die Art wie Diess bewirkt wird. Der Sauerstoff der Luft wird durch das Blut in den Lungen aufgesogen, und die Nähe des Herz-Ventrikels bei der Lunge gestattet dem Sauerstoff leicht, in's Herz einzudringen." Comp. Anat. V, 129.

**) Manual of Land and Freshwater Shells, Lond. 1831, p. 46.

insbesondere über das gänzliche Aufhören der Thätigkeit von Lunge und Herz. Ich habe, zwar mit geringer Sorgfalt, den Winterdeckel der *Helix aspersa* öfters untersucht und immer eine kleine Öffnung darin gefunden; bei den Wasserbewohnern dagegen ist ein grösseres Loch in demselben, zweifelsohne zu dem Zwecke, um die Verbindung zwischen der Lungenhöhle und dem umgebenden Mittel in dieser Zeit der Ruhe zu unterhalten.

Die neuesten Beobachtungen über den Winterschlaf unserer Landschnecken und insbesondere der *Helix pomatia* sind die von Barkow [1]), wornach die Dauer bei verschiedenen Arten verschieden ist. Hinter dem dicken Kalk-Deckel folgen meistens noch 2—5 andere zarte Hautdeckel. Jener ist mit dem ersten von diesen zuweilen in der Mitte durch ein braunes Säulchen verbunden, welches aus getrockneter Galle besteht, die das Thier ausbricht. Die Temperatur der Landschnecken ist zwar im Allgemeinen wenig höher als die Luft, doch zeigte eine noch eingedeckelte *H. pomatia* am 15. April eine eigene Wärme von 16 ^{0} bei 10 ^{0} Luft-Temperatur. Die Öffnung des Lungensacks ist im Winter geschlossen, und es findet keine Respiration statt. Die Pulsationen des Herzens hören nicht ganz auf, treten aber seltener und unregelmässiger ein. Die Sensibilität kann in verschiedenem Grade herabgestimmt seyn, erlischt aber nicht ganz. Eine Rückbildung der Genitalien findet nicht statt, und der Liebespfeil wird auch im Winter vollständig gefunden. Eine gefrorene Landschnecke kann nicht wieder in's Leben zurückkehren [2]), während gefrorene Wasserschnecken nach dem Aufthauen häufig wieder lebendig werden. Während des Winterschlafs ist der Magen mit Galle strotzend erfüllt. — Aus Leuchs' Beobachtungen [S. 164, Note] geht ferner hervor, dass es nicht der Wärme für sich allein, sondern zugleich der genügenden Feuchtigkeit bedarf, um im Frühling die Schnecken zum Abstossen des Deckels und zum Auskriechen zu bestimmen.

Es ist etwas Bewundernswerthes in dieser merkwürdigen Anpassung des Haushaltes der Winterschläfer an ihre Verhältnisse, indem sie sonst nicht einen Sommer in den Gegenden überleben könnten, wo sie jetzt wohnen. Wollte man während ihrer thätigen Zeit einen Limnaeus oder irgend eine andere Lungenschnecke des Wassers nur einen kurzen Tag, ja nur eine Stunde nöthigen unter Wasser zu bleiben, so würde er unrettbar sterben; aber er bleibt 3—4 Monden lang, vielleicht während dessen Oberfläche gefroren ist, ohne Nachtheil freiwillig dort, nachdem sich sein Körper im Herbste darauf vorbereitet hat *). Und eben so ist es mit den Landbewohnern; sie gehen zu Grunde, wenn man sie im Sommer einige Stunden lang der Luft beraubt oder sie einer künstlichen Kälte aussetzt, die

[1]) Der Winterschlaf nach seinen Erscheinungen im Thierreiche, Berlin 1846, 8; ein Auszug steht in Wiegm. Arch. 1848, II, 220—222, lässt jedoch nicht mit Bestimmtheit unterscheiden, was Beobachtung des Verfassers, und was von diesem aus anderen Schriftstellern zusammengetragen, noch wie weit er mit Gaspard's Versuchen bekannt gewesen ist.

[2]) Diess würde bedingen, dass die Landschnecke eigene Wärme genug besitze, um auch in einer Kälte von 6°—10° und mehr Grade unter 0 noch nicht zu gefrieren. Denn an sonnigen Rainen der Weinberge kann man jedes Frühjahr Tausende von eingedeckelten Exemplaren der *Helix pomatia* sammeln, welche gegen die Kälte des Winters, so lange kein Schnee lag, keinen Schutz gehabt haben, als höchstens einige Gras- und Baum-Blätter; und doch sind sie alle am Leben und bereit, im April ihren Deckel abzustossen.

*) Encycl. méth. I, 296.

nicht grösser ist als jene, welche sie im Winter auszuhalten haben; im Stande des Winterschlafes aber athmen sie, wenn überhaupt, eine so geringe Menge Luft, dass sie gar nicht zu ermitteln ist, und widerstehen unseren längsten und strengsten Frösten ohne Nachtheil und Gefahr.

Doch beinahe wären einige Punkte meinem Gedächtnisse entfallen. Es ist, wie ich glaube, ziemlich allgemein als Axiom angenommen worden, dass die Fähigkeit des Ortswechsels im Verhältniss steht mit der Vollkommenheit der Athmungs-Organe. Je vollkommener diese letzten sind und je grösser ihre Fähigkeit ist, das Blut der Einwirkung des oxydirenden Mittels zu unterwerfen, desto lebhafter und behender ist das Thier in seinen Bewegungen. Daher bewegen sich die Armschnecken mit ihren hoch entwickelten Blattkiemen mit Kraft und Schnelligkeit in der Tiefe der Meere; und die Lungen- und Kiemen-Mollusken hat man als vortheilhafter bedacht wieder den festsitzenden Zweischaalern und Ascidiern gegenüber gehalten. Diese letzte Vergleichung ist indessen sicher eine unglückliche, da ich kein Weichthier kenne, in welchem die Kiemen im Verhältnisse zum Körper so gross sind, wie in der festsitzenden Auster und den festgeankerten Muscheln. Wirklich ist diesen Wesen gegenüber jenes Axiom nicht stichhaltig. Einige Zweischaaler, wie die *Cyclas,* bewegen sich nur wenig langsamer als Limnaeus und die Lungenschnecken; und die Wasser-athmenden Rissoen sind weit rascher zu Fuss, als die nackten und Haus-Schnecken, welchen es verliehen ist reine Luft zu athmen. Selbst in der nämlichen Ordnung und Familie sind solche Verschiedenheiten in Hinsicht ihrer Geschwindigkeit, dass es unmöglich scheint, dem Bau der Kiemen irgend einen Einfluss darauf zuzuschreiben. So ist *Buccinum undatum* ausgezeichnet langsam, sein naher Verwandter *Nassa maculata* aber ist behende und thätig, und solcher Beispiele lassen sich noch viele leicht auffinden.

Auch glaube ich nicht, dass irgend eine Beziehung ist zwischen dem Bau der Athmungs-Organe und den verschiedenen Tiefen, worin die Weichthiere leben, obwohl Professor R. Owen in seiner meisterhaften Anatomie der Brachiopoden vielleicht auf das Gegentheil hinzudeuten scheint. Er sagt, dass *Lingula* eines freieren und zusammengesetzteren Athmungs-Geräthes als *Terebratula* nothwendig bedürfe, weil erste mehr in der Nähe der Oberfläche lebe, wo mehr und manchfaltigere thierische Nahrung als in den von *Terebratula* bewohnten Tiefen zu finden seye. Er fährt fort: „Die Athmung sowohl, als die Ernährung von Thieren, die unter einem Drucke von 60—90 Faden Seewasser leben, sind Gegenstände besonderer Theilnahme und bereiten den Geist darauf vor, mit weniger Überraschung die wundervolle Zusammengesetztheit zu betrachten, welche sich noch in den kleinsten Theilen dieser kleinen Geschöpfe darstellt. In der Ruhe dieser Abgründe können sie ihre Existenz nur fristen durch Erregung eines ununterbrochenen Wasserstromes rundum, theils damit sie das Wasser wieder zerstreuen, welches schon mit ihren Auswurf-Stoffen beladen ist, und theils damit sie wieder neues Wasser mit den Thierchen, die sich zu ihrer Nahrung eignen, in den Bereich ihrer Greifwerkzeuge bringen. Die Thätigkeit von *Terebratula* und *Orbicula* seit Befestigung ihrer Schaale an fremde Körper ist daher beschränkt auf die Bewegung ihrer Arm- und Kiemen-Fäden und auf eine leichte aufsperrende oder hin und her gleitende Bewegung der sie schützenden Klappen. Die Einfachheit ihrer Ver-

dauungs-Organe, die entsprechende Einfachheit ihrer Kiemen und das veränderte Verhältniss ihrer weichen zu ihren harten Theilen sind im Einklange mit so beschränkten Kräften. Die weichen Theile sind jedoch in beiden Sippen merkwürdig durch die starke und unnachgiebige Art, wie sie mit einander verbunden sind; die muskulösen Theile sind in reichlichem Verhältniss und von ausserordentlicher Zusammengesetztheit im Vergleich zu denen gewöhnlicher Zweischaaler vorhanden, und die sehnigen und aponeurotischen Theile durch ihre Ähnlichkeit in Textur und Ansehen mit denen der höchsten Klassen merkwürdig. Mittelst all' dieser Verstärkung sind sie im Stande, die erforderlichen Bewegungen der Klappen in den Tiefen, wo sie leben, zu unterhalten. *Terebratula,* welche durch ihren Wohnort merkwürdiger ist, hat ausser ihrer äusseren Vertheidigung noch ein inneres Skelett, welches der Schaale noch eine aussergewöhnliche Stütze, den Eingeweiden einen stärkeren Schutz und den Kiemen-Fransen einen festeren Anhefte-Punkt darbietet" *). Dieser ansprechenden Stelle kann Beifall nicht entgehen, und ihre Absicht ist im Allgemeinen richtig. Wenn man aber daraus schliessen wollte, dass die Terebrateln nur in unermesslichen Tiefen des Oceans wohnen, so würde man auf falschem Wege seyn, indem man Individuen derselben sogar unter Felsen gefunden hat, welche eine Spring-Ebbe auf dem Trockenen gelassen hatte. So haben auch manche eigentliche Muscheln, welche in nichts wesentlich von anderen Küsten-bewohnenden Arten abweichen, ihren Wohnort in sehr tiefem Wasser; und Broderip theilt mir ein treffendes Beispiel mit, welches zeigt, in wie ungleichen Tiefen oft Arten eines Geschlechtes vorkommen. Bei Beschreibung von einigen *Clavagella*-Arten sagt er: *Clavagella australis* war so nahe an der Oberfläche, dass sie von der Fluth ausgeworfen wurde; *Clavagella elongata* kann nach der Natur der Koralle, in welcher sie wohnt, nicht weit unter der Oberfläche gelebt haben; während *Clavagella lata* aus einer Tiefe von 66′ mit dem Schleppnetze heraufgebracht worden ist. Geologen sollen daher nur mit Vorsicht sich gestatten, aus dem Vorkommen fossiler Clavagellen auf die Meeres-Tiefe zu schliessen, in welcher der sie einschliessende Fels während ihres Lebens anstehend gewesen seyn mag.

XVI. Athmungs-Organe.

Die Athmungs-Werkzeuge der Weichthiere haben besondere Ansprüche an die Aufmerksamkeit der Konchyliologen, nicht bloss ihrer Verrichtung wegen, welche in der That von grösster Wichtigkeit ist, sondern auch weil sie die Hauptkennzeichen geliefert haben, wornach die neueren Systematiker zur Unterabtheilung der Klassen in Ordnungen und Familien vorangeschritten sind. Cuvier, von welchem man unter den neueren Naturforschern mit der meisten Wahrheit sagen kann, er habe „beschlossen, mit des Verstandes Licht zu erhellen dieses Räder-Labyrinth, welches die Natur in Bewegung setzt", war der erste, welcher ihre Nützlichkeit in dieser Hinsicht wahrnahm; und wenn man berücksichtigt, dass

*) Zool. Transact. I, 158.

ihre Lage hauptsächlich es ist, welche auch die Anordnung der übrigen Eingeweide bestimmt und mithin einen mächtigen Einfluss auf die Gewohnheiten des Thieres ausüben muss, so wird man wohl auch zugestehen wollen, dass man eine glücklichere Wahl nicht hat treffen können, um so mehr, als diese Organe gewöhnlich so leicht zu entdecken sind und für jeden systematischen Zweck genug Abwechselung in Stellung und Form darbieten.

Weichthiere sind entweder mit Lungen versehen, Pulmonifera*), und athmen nur Luft allein, oder sie tragen Kiemen, sind Branchifera, und athmen die im Wasser enthaltene Luft. In den ersten ist das Athem-Organ eine einfache Höhle, gewöhnlich am vorderen Theile des Rückens (vgl. bei *Helix*, S.100, Fig.14 a), doch bei *Testacella* in der Nähe des Hinterendes gelegen. Die Luft tritt durch ein kleines kreisrundes Loch zu, das sich unter dem Mantelrande am Halse nach aussen mündet und von dem Thiere nach Willkühr geöffnet und geschlossen wird. Aussen wird diese Höhle entweder durch eine dicke Falte des Mantels, welche oft noch durch eine hornartige oder kalkige Platte im Innern verstärkt wird, oder durch den Wirbel der Schaale geschützt, während ihre inneren Wände und insbesondere ihre Decke mit einem feinen Gefässnetze aus den feinsten Verzweigungen der Lungengefässe überzogen sind, welche so das Blut der freien Einwirkung der Luft aussetzen, die durch eine wechselweise Ausdehnung und Zusammenziehung der Höhle selbst aus- und ein-bewegt wird. Alle Land-Mollusken, wie die Haus- und Nackt-Schnecken unserer Gärten, und die Mehrzahl der Süsswasser-Schnecken besitzen solche Athmungs-Werkzeuge, und da diese Wasser-Lungenschnecken (*Limnaeus, Planorbis* u. a.) von Zeit zu Zeit frische und reine Luft einathmen müssen, so findet man sie beständig auch nur als Bewohner seichter Gewässer, wo sie einen grossen Theil ihres Lebens an der Oberfläche zubringen.

Die Kiemen-Mollusken, Branchifera, haben Athmungs-Werkzeuge von in jeder Hinsicht manchfaltiger Abwechselung, und um die nöthige Luft genügend aus einem Mittel ziehen zu können, welche deren nur wenig enthält, haben diese Organe eine um so grössere Ausdehnung und Zusammensetzung. Stehen sie im Körper, so sind die Kiemen entweder deutlich unterschieden und in zahlreiche Läppchen und Blättchen getheilt, oder sie erscheinen nur als zahllose Blätter und Falten der Höhlenwandungen, welche alle dazu bestimmt sind, mehr Oberfläche für die Entfaltung und Verlängerung des Laufes der Blut-Gefässe zu gewinnen und der Berührung

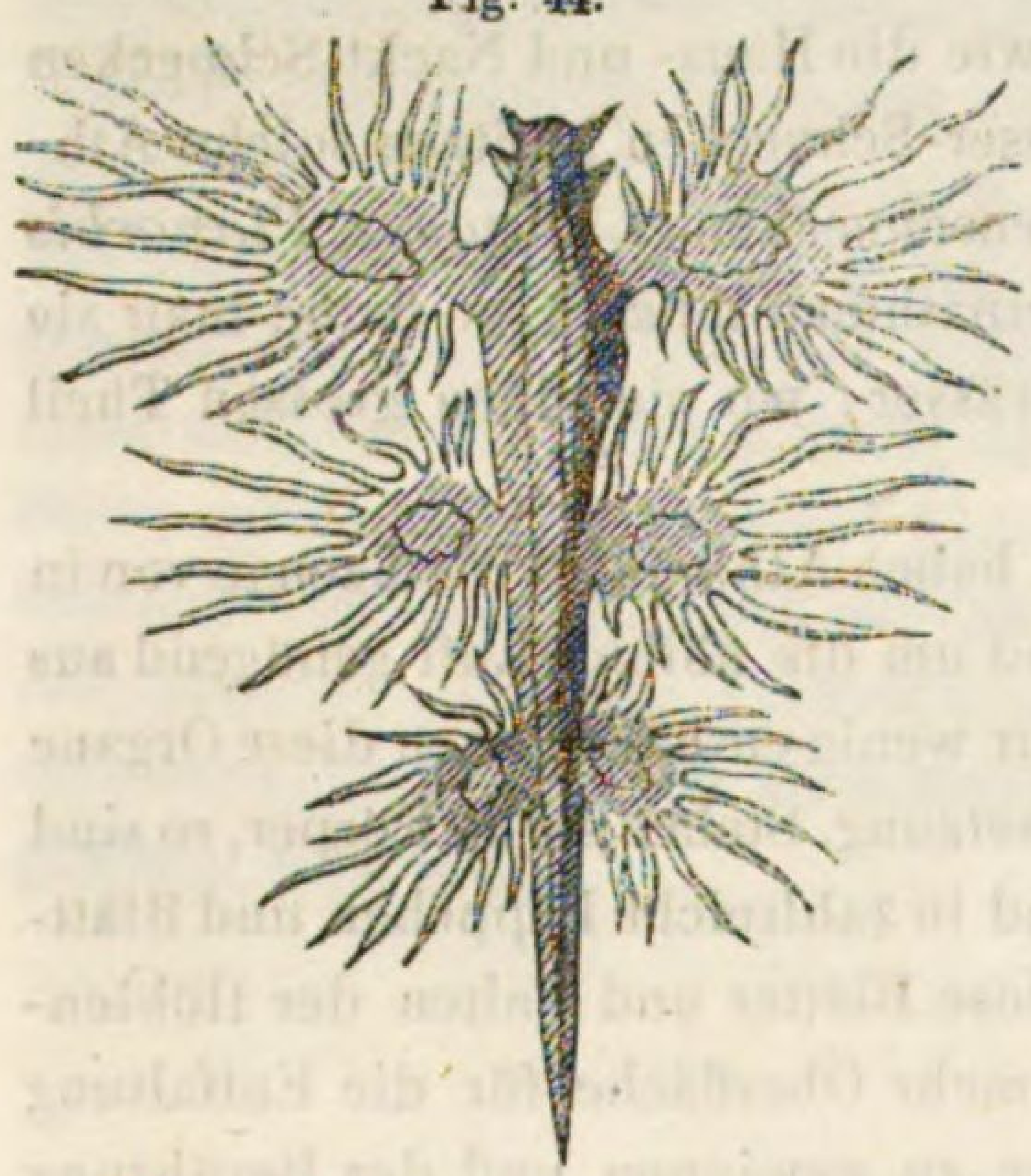
*) Lamarck macht Einwendungen gegen den Gebrauch dieses Ausdrucks bei den Weichthieren. Anim. s. vert. VI, II. 44; — daher Einige die Ordnung Pneumobranchia genannt haben. Indessen ist ein guter Grund für solchen Einwand nicht vorhanden. Die Unterscheidung zwischen Lungen und Kiemen beruht auf anatomischem Grunde. Wenn die Luft einfach durch Vermittelung einer oder einiger innerer Höhlen einwirkt, so ist die Athmung eine Lungen-Athmung; wenn dagegen Fortsätze oder Kiemen aus der Höhle oder der Oberfläche sich erheben und das Blut der Luft mittelst der Gefässe aussetzen, die in diesen Fortsätzen und Falten enthalten sind, so wird die Athmung eine Kiemen-Athmung. Milne-Edwards Hist. Nat. des Crustacées I, 91.

Indessen bleiben die blätterigen Kiemen der kammkiemenigen Gastropoden doch in ihrer Höhle eingeschlossen, und sind die ebenfalls in Höhlen gelegenen Lungen der Spinnen blätterig; es scheint in der That bis jetzt kein scharfer anatomischer Unterschied bekannt zu seyn, und nur der physiologische, die Respiration von Wasser oder Luft, entscheiden zu können, ob man es mit Lungen oder Kiemen zu thun hat. D. Übers.

des Wassers darbieten zu können. Sind die Kiemen aber äussere, so können sie möglicher Weise einfacher seyn, weil Zusammengesetztheit da weniger nöthig zu seyn scheint, wo jeden Augenblick frische Mengen eines durch Athmen noch nicht veränderten Fluidums mit denselben in Berührung kommen, ohne dass das Geschöpf sich dafür anzustrengen nöthig hat.

Die Weichthiere, welche ganz freistehende Kiemen haben, gehören zwei Ordnungen an, den Pteropoden und Gastropoden. Einige wenige derselben, wie *Actaeon* (*Aplysia viridis* Montg.) und die nahe verwandte Sippe *Limapontia*, scheinen kein anderes Athmungs-Organ als die gemeinsame Hautbedeckung zu besitzen, welche keine Veränderung erfahren hat. Aber bei *Cribella* von Audouin und Milne-Edwards ist die Haut des Mantels zu diesem Zwecke auf jeder Seite runzelig und von einer zahllosen Menge von Poren durchstochen *). Bei einer anderen grösseren Anzahl sind die Kiemen mit den Bewegungs-Organen verschmolzen, wie bei *Clio* (S. 21, Fig. 3 a), einem Gliede der ersten Ordnung, dessen flossenförmigen Ausbreitungen wahrscheinlich nicht zum Ortswechsel allein, sondern auch dazu bestimmt sind, das Blut mit der Luft in Berührung zu bringen in dem Maasse, als es durch das feine regelmässige Netzwerk umläuft, womit ihre Oberflächen bedeckt sind. *Glaucus* (Fig. 44) liefert ein anderes Beispiel von Vereinigung beider Verrichtungen. Er ist eines der merkwürdigsten und schönsten Gastropoden. Der Körper glühet in zart himmelblauer Farbe, welche gegen die Enden der Fransen seiner Flossenkiemen hin tiefer wird; die Mitte des Rückens ist perlweiss mit einer tiefblauen Linie eingefasst, und die Seiten sind mit einer ununterbrochenen Reihe von fächerförmig zerschlitzten Kiemen, mit deren Hülfe das Thier in zahlreichen Zügen umgekehrt an der Oberfläche des Mittelmeeres hinschwimmt **), versehen.

Fig. 44.



Glaucus hexapterygius nach Cuvier.

Gewöhnlich indessen sind die äusseren Kiemen unterschiedene und unabhängige Organe. Bei den Pteropoden bietet fast jedes Geschlecht dieselben in irgend einer neuen Abänderung der Form, des Baues oder der Stellung dar, „indem die Natur

*) Edinb. Journ. Nat. Geogr. Sc. III, 244.

**) Eine ältere Mittheilung über dieses Thier von einem unbekannten Verfasser ist der Wiederholung werth. „Die Mittellinie des Rückens erschien durch ein gewöhnliches Vergrösserungs-Glas, wie ein einzelnes Blatt, und war beständig in wellenförmiger Bewegung sei es durch die Muskeln oder durch den Umlauf der Säfte. Zwei Seitenlinien, die sich nach der ganzen Länge des Geschöpfes erstrecken, vereinigen sich am Schwanze in eine Mittellinie von tiefblauer Farbe. Die Finger oder Fühler laufen tiefblau aus. Ein silberiger Anflug mengt sich am ganzen Rücken unter das Blau, welches dort lichter ist. Philos. Transact. LIII, 58. — G. Bennett hat einen sehr spannenden Bericht von der Lebensweise des Glaucus in den Proceed. Zool. Society 1836, IV, 113, 119 geliefert.

hier strebt Abwechselung zu zeigen". So sind dieselben in Pneumodermon (Fig. 45) nächst dem vorderen Ende des Körpers angebracht, welcher nackt ist, und beschreiben durch ihren Verlauf zwei C-förmige Linien, welche mit dem Rücken gegen einander gekehrt so aussehen, ƆC, und durch eine Queerlinie in der Mitte, oder eine doppelte oben und unten, mit einander verbunden sind; diese Linien nun sind besetzt mit einer Reihe kleiner regelmässiger vorstehender Blättchen. Bei *Hyalea* (Fig. 19, S. 113) dagegen sind die Kiemen kammförmig und liegen verborgen zwischen den Lappen des Mantels, zu welchen das Wasser durch gewisse Spalten an der Seite der Schaale Zutritt erhält; während sie, gleichsam um die Unähnlichkeit vollständig zu machen, bei der Sippe *Cuvieria* von Rang, Fig. 46, in der Form von zwei kleinen, gleichen und symmetrischen Fortsätzen erscheinen, die, wenn das Thier in Bewegung ist, sich über die Schaale hinaus erstrecken, ausserdem aber zurückgezogen und mittelst eines von einem der Enden nur wenig entfernten Punktes an einem gemeinsamen Stiel befestigt sind *). [Ähnlich auch bei *Limacina,* S. 99, Fig. 13, und *Cleodora,* Fig. 14.]

Fig. 45.



Pneumodermon nach Cuvier.

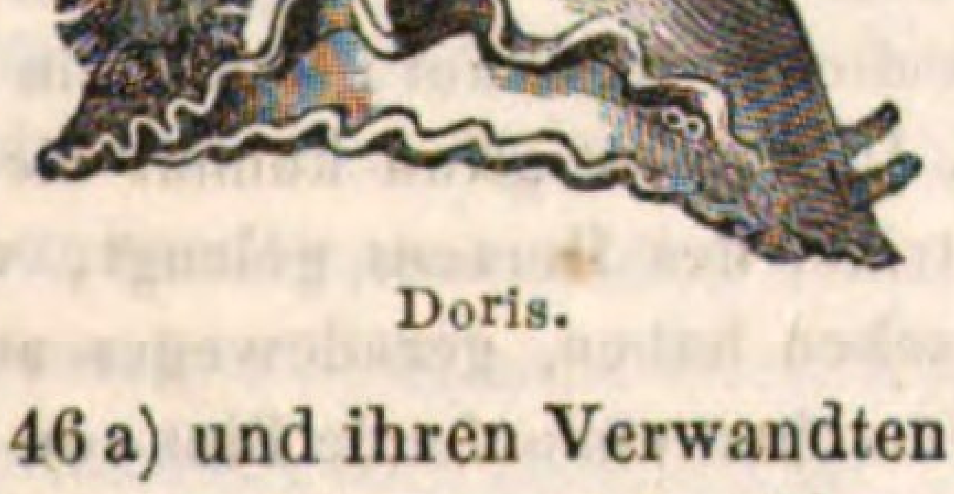
Fig. 46.



Cuvieria.

Die Gastropoden, welche in diese Abtheilung gehören, bilden eine sehr natürliche und interessante Ordnung, welche Cuvier passend Nacktkiemener genannt hat. Es sind diess nackte Wegschnecken-förmige Weichthiere, welche allein im Meere leben und unter den Myriaden sonderbarer Geschöpfe, wovon sie umgeben sind, unsere Aufmerksamkeit kaum erregen würden, wären nicht ihre Kiemen-Anhänge so zierlich und eigenthümlich. Ihre Lage ist immer an irgend einer Stelle des Rückens, wo sie entweder der Länge nach in eine oder mehre Reihen geordnet sind, wie in *Glaucus, Eolis* (Fig. 47), *Tethys* (S. 202, Fig. 36) und *Tritonia* (S. 195, Fig. 35), oder büschelartig auf der Mittellinie nächst dem Hinterende beisammenstehen, wie bei

Fig. 46 a.



Doris.

Doris (Fig. 46 a) und ihren Verwandten, welche das Vermögen besitzen, dieselben in dem Körper zu verbergen, wenn Gefahr irgendwo droht. Sie wechseln noch mehr in Gestalt als in Stellung ab; es sind einfache Fäden bei *Eolis* (Fig. 47); fächerförmige Flossen

Fig. 47.



*) Rang's Manuel de l'hist. nat. d. mollusq. p. 38.

Glaucus (Fig. 44), vereinigte Fortsätze mit etwas rauhen Wärzchen bei *Meliboea,* oder mit kleinen rasenartigen Sträusschen sehr zarter Fädchen besetzt wie bei *Scyllaea,* während sie bei den Tritoniaden und *Doris* ein mehr oder weniger vollkommenes Feder- oder Baum-artiges Aussehen annehmen *).

Es gibt indessen noch andere Gastropoden, bei welchen die Kiemen, wenn auch nicht so vollständig ausgebreitet, wie in der vorigen Ordnung, doch unter einer Falte oder einem Lappen des Mantels nur wenig verborgen sind. Die Sippe *Patella* in ihrer jetzigen Beschränkung **) und *Chiton* bieten Beispiele, wo die Kiemen in Form einer Schnur aus pyramidalen Fortsätzen oder aus dicht-gereiheten und queer-parallelen Blättchen den Körper mehr oder weniger vollständig umgeben, indem sie in einer Furche zwischen Fuss und Mantel nur von dem vorragenden Rande des letzten überdacht liegen. In einer andern Ordnung, Hypobranchier genannt (S. 101), nehmen diese Organe eine ähnliche Stellung ein, doch oft nur an einer Seite des Körpers, während bei den Pomatobranchiern, als deren Typus *Aplysia*, Fig. 2, betrachtet werden kann, die Kiemen fast frei und einem kleinen Bäumchen ähnlich eine Stelle am Rücken einnehmen, wo sie knapp verborgen unter einem beweglichen hornartigen Deckel liegen, welcher mitten in einer durch die breite und muskulöse Rückenflosse gebildeten Höhle sitzt, die offenbar bestimmt ist, das Wasser wie in einem Becher zu sammeln, damit es nicht zu schnell hin-

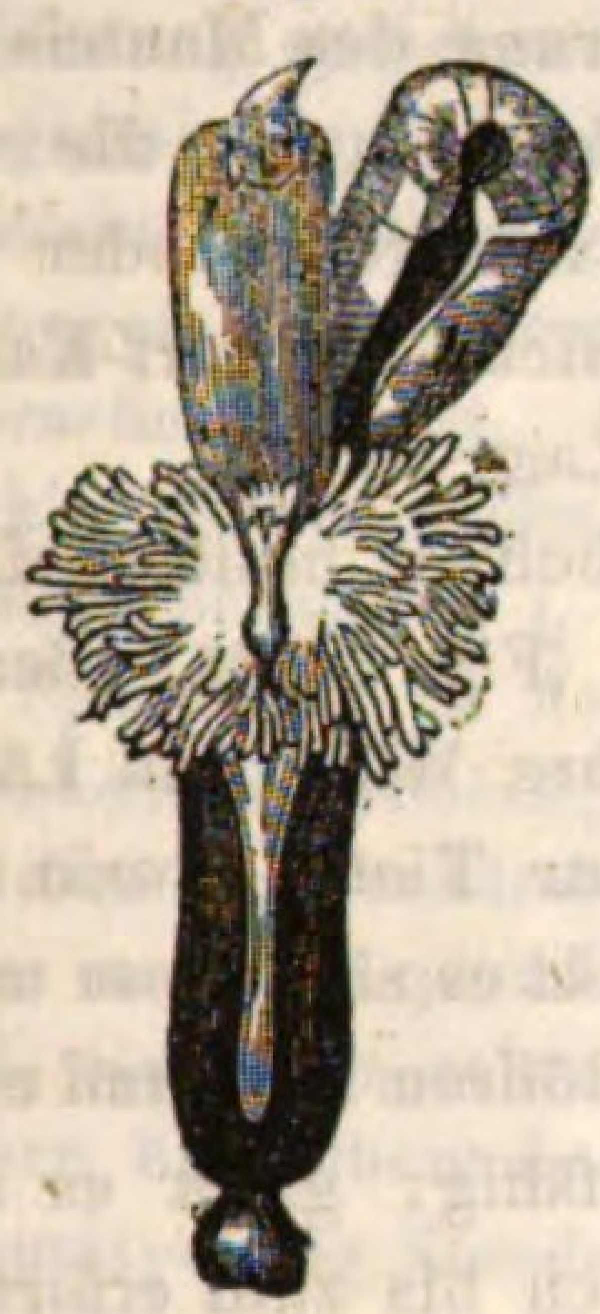
*) In Bezug auf die warzenförmigen Anhänge bei Eolis und den durch sie vertretenen Sippen vermuthet Couthouy, dass sie „nicht die wahren Athmungs-Organe seyen, weil er gesehen, dass das Thier sie unbedeutender Ursachen wegen willkürlich hervortreiben, und dass man ihm solche, ohne ihm merklichen Schaden zuzufügen, durch Gewalt rauben kann; was, wie er richtig bemerkt, wohl nicht so der Fall seyn dürfte, wären diese Organe von der wichtigen Bedeutung der Kiemen. Er ist daher versucht, sie als blosse Hülfswerkzeuge für die Athmungs-Verrichtungen zu betrachten. Gould, Invertebrata of Massachusetts p. 6. — Quatrefages hat versucht zu beweisen, dass die fraglichen Organe mit der Verdauung Zusammenhang haben; aber Souleyet (Reports on Zoology p. 426) wie Hancock und Embleton haben ihren Branchien-Charakter nachgewiesen. Flimmerhaare über die ganze Oberfläche der Haut vertheilt unterstützen ihre Verrichtung. Ann. a. Magaz. Nat. Hist. XII, 236. — Hancock und Embleton sagen: Wir glauben, dass die Athmungs-Verrichtung von der ganzen Oberfläche der Haut mit Einschluss der Wärzchen besorgt wird. Die Haut des Rückens und der Seiten zwischen den Wärzchen und die ganze Oberfläche dieser letzten bieten die Erscheinung der Flimmer-Bewegungen dar. Wir betrachten die Wärzchen nur als eine von den vielen manchfaltig abgeänderten Vorrichtungen zu Vergrösserung der athmenden Fläche, so dass sie als das eigentliche Athmungs-Werkzeug zu betrachten sind, wogegen sich die übrige Haut nur wie ein Hülfswerkzeug verhält." Ann. Mag. Nat. Hist. 2. ser., I, 103. — „Nun kommt die ganze oder fast die ganze Blut-Masse, welche zum Ventrikel des Herzens gelangt, wie wir aus dem Durchschnitte des Kreislauf-Organes ersehen haben, geradeweges aus der Haut, und da wir wissen, dass das in Haut und Wärzchen umlaufende Blut von dem Sauerstoff-haltigen Wasser des umgebenden Meeres nur durch eine sehr dünne Schicht und in den Wärzchen durch ein äusserst zartes Häutchen getrennt ist, so tragen wir wenig Bedenken es auszusprechen, dass die Verwandlung des Blutes in arterielles vor seiner Rückkehr zum Herzen in den Wärzchen hauptsächlich und in der übrigen Haut nur untergeordneter Weise bewirkt wird. ibid. p. 104.

**) Blainville behauptet jedoch, dass Patella Lungen habe. Manuel p. 125.

wegrinnen möge, ehe es die Irrgänge der Kiemen-Vorrichtung alle vollkommen durchlaufen hat.

Zu den Weichthieren mit äusseren und bloss von der Schaale bedeckten Kiemen gehört *Dentalium*, welches Cuvier noch zu den Annulaten gerechnet hatte. Seine Anatomie hat uns Deshayes geliefert. Blainville erhob später diese Sippe zur Ordnung *Cirrobranchia*. [Fig. 47 a zeigt die Kiemen-Büschel mitten an dem aus der Schaale genommenen Körper eines *Dentalium*.]

Fig. 47 a.



Die Weichthiere mit inneren Kiemen sind zahlreicher als die vorigen; denn einige Pteropoden, die Mehrzahl der Gastropoden, alle Cephalopoden, so wie alle Acephalen *) gehören dazu. Die manchfaltigen Abänderungen derselben bei den übrigen Bauchfüssern sind in dem Abrisse über das Cuvier'sche System (S. 97) bereits angedeutet worden. Es gibt aber eine Unter-Ordnung, die wir ihrer Grösse wegen hier nicht übergehen dürfen; es ist die der Kammkiemener, welche fast alle gewundenen Meeres-Schnecken und einige Süsswasser-Schnecken in sich begreift. Ihre Kiemenhöhle nimmt eine ähnliche Stelle, wie die Lungenhöhle der Pulmoniferen an dem obern und vordren Theile des Rückens ein, so weit dieser vom Gehäuse bedeckt ist; aber ihre Wände sind nicht glatt und eben wie die der Lungenhöhle, sondern in niedliche und regelmässige Falten oder Riefen erhoben, welche wie die Zähne eines Kammes parallel zu einander liegen (woher ihr Name Kamm-Kiemener) und oft an zwei Seiten von einem gemeinschaftlichen durch die Stämme der Blutgefässe gebildeten Stiele ausgehen, wie der doppelte Bart einer Feder von ihrer Spindel. Das Wasser erhält Eintritt in diese Höhle bei denjenigen Kammkiemenern, welche Schaalen mit ganzrandiger Mündung besitzen, durch einen breiten Schlitz an der Seite über dem Halskragen; und bei jenen, deren Schaalen vorn eine ausgeschnittene oder schnabelförmig verlängerte Mündung haben, durch einen unvollkommenen Siphon, welcher eben in dem Ausschnitte oder Schnabel der Schaalen-Mündung liegt und aus einer Verlängerung und Verdoppelung des Mantels entsteht.

Die Kiemen der Kopffüsser sind in einem muskulösen Sacke enthalten, an welchen sie durch ihre Basen nur im Nautilus befestigt sind; in allen nackten Sippen aber verbindet eine dünne faserige Haut den fleischigen Stamm jeder Kieme mit der anliegenden Oberfläche. Bei Nautilus ist noch eine andre merkwürdige Eigenthümlichkeit; er hat vier Kiemen, eine grössere und eine kleinere jederseits, während alle andern Cephalopoden deren nur zwei haben und daher *Dibranchiata* [statt *Tetrabranchiata*] heissen. Diese Kiemen haben eine verlängert pyramidale Gestalt, deren Spitze nach vorn gerichtet ist. „Sie bestehen aus einer Anzahl gefässreicher dreieckiger Blättchen, welche auf jeder Seite eines mitteln fleischigen Stammes in Wechselstellung queer sich erheben; jedes Blättchen ist aus kleineren Blättchen zusammengesetzt, welche wieder in ähnlicher Weise unterabgetheilt sind, so dass

*) Lamarck betrachtet die Kiemen der Muscheln als eigentlich äussere (Hist. nat. V, 417); und diese Annahme ist augenfällig, wenn der Mantel vorn offen ist.

die ganze Kieme die Zusammensetzung hat, welche die Botaniker „dreifach gefiedert, tripinnat", nennen, wodurch eine sehr ausgedehnte Oberfläche für die feine Vertheilung der Kiemen-Gefässe gewonnen wird *).

Die Kiemen der zweischaaligen Weichthiere liegen immer zwischen dem Körper und seinem Mantel, dessen Lappen bei vielen derselben vorn gänzlich getrennt sind und daher das umgebende Wasser ziemlich frei zutreten lassen (S. 106, 107, Fig. 16 a, 16 b); wenn aber diese Lappen an den Rändern mit einander verwachsen, wie es oft der Fall, so wird das Wasser durch eine Kiemenröhre, einen Branchial-Siphon eingesogen, welcher durch eine Verlängerung des Mantels gebildet und am hintern Ende der Schaale ausgestreckt ist [Fig. 47 b, c]; die verdorbene Flüssigkeit wird nachher durch eine andre, die Afterröhre oder den Anal-Siphon, wieder ausgestossen, welches der gemeinschaftliche Auswurf-Kanal, im Allgemeinen dem vorigen ähnlich ist und eine gleiche Lage hat **).

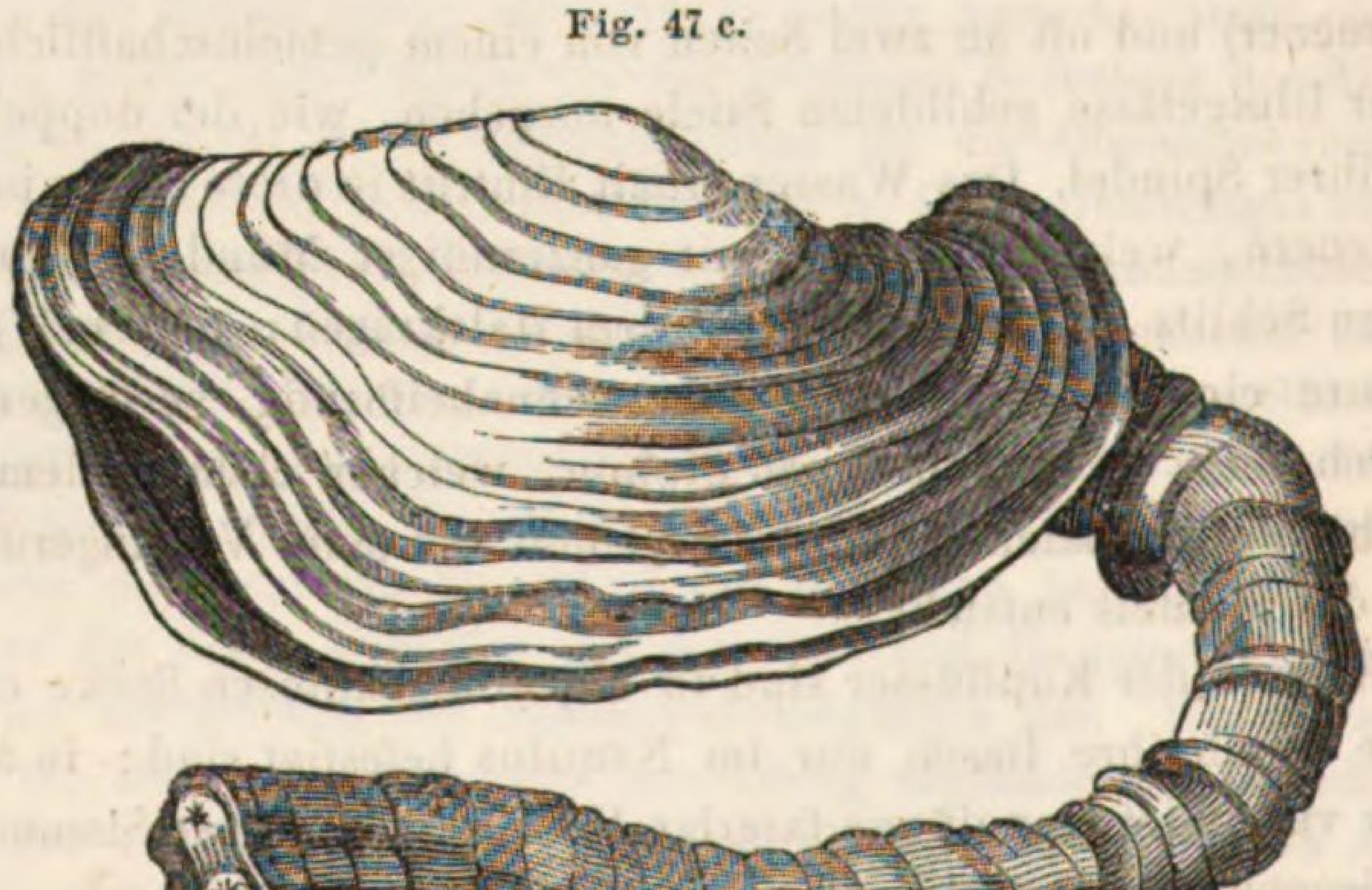
Alle Zweischaaler, welche sich in Schlamm und Sand einbohren, besitzen diese Röhren, entweder ihrer Länge nach von einander getrennt (Fig. 47, b), oder in eine gemeinschaftliche Scheide verbunden (Fig. 47, c), und ihre Weite und Länge ist immer im Verhältniss zur Tiefe, worin das Thier sich eingräbt; versenkt es sich bloss unter die Oberfläche, so sind die Röhren kurz und einer grossen Ausdehnung nicht fähig; gräbt es sich tief ein, so vermögen sie sich bis zum erforderlichen Maasse zu verlängern. Ihre Bestimmung ist, die Verbindung zwischen dem Thiere

Fig. 47 b.



Tellina
mit vorgestreckten Fuss und Röhren.

Fig. 47 c.



Panopaea australis.

und dem darüber befindlichen Wasser zu unterhalten, und die Unterbrechung dieser Verbindung würde denselben tödtlichen Erfolg haben, als wenn

*) R. Owen in Cyclop. Anat. Phys. I, 542. — Cuv. Mém. I, 20.

**) Diess ist die von den Malakologen im Allgemeinen angenommene Meinung; Clark jedoch, ein vortrefflicher Beobachter, behauptet, das umgebende Wasser dringe durch beide Siphonen ein und werde durch beide ausgetrieben. „Ich habe wenig

man einen Landbewohner der Luft beraubte. Um diesen Tod zu verhindern und den freien Zufluss des Wassers nach unten zu unterhalten, sind immer Löcher im Sande vorhanden, welche den Röhren-Mündungen entsprechen; und es ist ferner zu bemerken, dass diese Löcher und insbesondere dasjenige, welches der Kiemenröhre entspricht, mit einer Reihe Fühlfäden eingefasst sind, welche den Eintritt aller schäd-

Zweifel, dass das Wasser für Mund und Kiemen bei den Zweischaalern mit geschlossenem Mantel durch die beiden hinteren Öffnungen, die sog. After- und Kiemen-Röhren aufgenommen werden; und wahrscheinlich ist an ihrem Grunde eine innere Verbindung zwischen denselben, welche dem Wasser aus beiden möglich macht, in die grosse Kiemenhöhle zu gelangen, um dieselben zum Unterhalte des Thieres zu berieseln; ist Diess geschehen, so wird es auf gleiche Weise wieder durch beide Öffnungen ausgetrieben und oft gleichzeitig, wie man bei Pholas, Lutraria und Mya wahrnehmen kann. Ann. u. Magaz. Nat.-Hist., 2. ser. III, 453. — Dieser Ansicht Clark's widersprechen Alder und Cocks, welche die Richtigkeit der gewöhnlichen Meinung behaupten l. c. IV, 50, 55. — Clark's Beobachtungen stimmen mit denen von Spallanzani an Ascidien überein, und Clark sagt, indem er sie wiederholt: Die angebliche Regelmässigkeit des Ein- und -Austritts der Branchial-Ströme ist ein wunderliches Missverständniss; nichts kann unregelmässiger, launenhafter und ungewisser seyn; er hängt gänzlich von Willen, Gewohnheit und Bedürfniss des Thieres ab und wird von Kellia rubra oft wochenlang, und von den Miesmuscheln und den zahlreichen Küstenbewohnern, welche über den Ebbe-Stand heraufgehen, zweimal alle vierundzwanzig Stunden unterdrückt. IV, 143.

Die neuesten Untersuchungen, welche von Alder und Hancock [1]) an Pholas, Mya, Pullastra, Cardium, Mytilus und Ostrea angestellt wurden, weisen den Athmungs-Prozess auf eine bestimmtere Weise nach, indem sie zugleich den Bau der Kiemen mehr aufklären. Sie zeigen, dass überall und auch bei Mya und anderen Sippen mit geschlossenem Mantel, wo Clark es widersprochen, das Wasser durch den Kiemen-Siphon einströmt und durch den darüberliegenden After-Siphon wieder ausströmt. Keiner von beiden dient zum Einnehmen und Ausstossen des Wassers zugleich, und nirgends findet der Austritt des Wasserstromes durch die vordere Mantelöffnung beim Fusse statt. Da man aber eine Kommunikation zwischen beiden Siphonen nicht kannte, so war der Weg noch unklar, welchen das Wasser zu nehmen hat. Mit diesem verhält es sich nun so. In der dünnen wagerechten Scheidewand, welche die zwei aufeinander liegenden Siphonen und die Kammern trennt, in welche sie vorderwärts fortsetzen, sind von hinten nach vorn ziehend vier Reihen kleiner Löcher, deren eine je über einer der vier Kiemen liegt; diese Löcher sind die Mündungen der oben erwähnten senkrechten Kanäle, welche sich zwischen den zwei Blättern jeder Kieme befinden; und von jedem Kanale aus geht wieder eine Reihe noch feinerer Öffnungen, deren oben als Punkte oder Poren gedacht worden ist, nämlich je eine mitten in einer Gefässnetz-Masche, queer durch die zwei Kiemen-Blätter hindurch, welche mithin jedes ein Sieb darstellen. Durch jene feinen Poren tritt nun das Wasser, welches durch den Kiemen-Siphon zwischen Mantel, Kiemen und Fuss gelangt ist, in die Kiemen ein, geht durch deren senkrechten Kanäle in die Höhe und gelangt so durch jene vier Reihen von Öffnungen in den After-Siphon, von welchem es ausgestossen wird. Auf diesem Wege bespült also das Wasser die Kiemen beständig von allen Seiten. Zahlreiche Flimmerhaare sind es, welche dasselbe an der Oberfläche der Kiemen hinleiten, und die es auch wieder aus dem After-Siphon ausströmen machen, was natürlich ein Nachströmen desselben aus den Kanälen veranlasst, wodurch dann der Durchgang durch die Kiemen vermittelt wird. Da selbst bei

[1]) Ann. Magaz. nat. hist. 1851, VIII, 370—378, pl. 15.

lichen Materie hindern und das trübe Wasser durchseihen *). Wenn man ein Muschelthier findet, welches diese Röhren oder eine ihnen analoge Bildung nicht besitzt, so kann man mit Sicherheit schliessen, dass es ein Bewohner der Oberfläche sey [Fig. 16 a, bei Fig. 16 b sind sie sehr kurz].

Bei der grossen Mehrzahl der Zweischaaler sind die Kiemen in Form von grossen halbmondförmigen oder rechteckigen Blättern, welche die Seiten des Körpers bedecken, wesshalb diese Weichthiere oft Blätterkiemener, *Lamellibranchia*, genannt werden **). Auf jeder Seite liegen zwei von diesen häutigen Blättern, welche oft ungleich an Grösse sind; jedes Blatt ist mit dem auf der andern Seite ihm entsprechenden oben am Rücken vereinigt; am Bauche aber sind sie gewöhnlich von einander getrennt. Sie sind breit und blattförmig, regelmässig queergestreift, und zwischen den Streifen zuweilen punktirt. Jedes Blatt besteht nach Blainville aus zwei Schichten, welche einen Zwischenraum zwischen sich lassen, der durch zahlreiche dreieckige Scheidewände in eine grosse Zahl senkrechter Zellen getheilt ist, die am Rücken-Rande offen sind. Diese Schichten werden durch zwei Reihen senkrechter und paralleler Gefässe gebildet, welche durch andere wagrechte verbunden werden. Eine dieser Reihen wird durch die Verzweigungen der Branchial-Arterie und die andere durch die der Vene gebildet. Diese kleinen Verzweigungen lassen sich rückwärts bis zu den zwei grossen Stämmen verfolgen, welche am Rücken des Kiemenblattes hinlaufen; der eine, die Arterie, wendet sich seitwärts nach dem Herzohr seiner Seite, um das wiederhergestellte Blut ihm zuzuführen; der andere ist die Vene, von welcher alle Verzweigungen mit venösem Blute abgegangen sind ***). „Bei verschiedenen Sippen der Arcaceen und bei Pecten

Ostrea die Kiemen- und die After-Kammern ganz von einander getrennt sind und nur auf die oben angedeutete Weise mit einander in Verbindung stehen, so scheint Bau und Wirkungs-Weise der Kiemen sich bei allen Lamellibranchiaten gleich zu bleiben. Man kann sich das Alles sehr deutlich machen, theils indem man aus der Spitze einer Injections-Röhre Indig oder eine andere farbige Flüssigkeit unbemerkt in den Kiemen-Siphon eines ruhig athmenden Thieres einströmen lässt, wo dann bald die Flüssigkeit aus dem After-Siphon wieder zum Vorschein kommt, oder auch indem man eben diese Flüssigkeit an einem kurze Zeit in Weingeist gelegenen Thiere durch die After-Röhre injizirt.

*) Ann. sc. nat. n. s. III, 197. Wenn die Röhren getrennt sind, ist die Athmungsröhre länger; auch dann noch, wenn sie nur theilweise vereinigt sind. In einigen wenigen Fällen ist sie allein entwickelt.

**) Bojanus in Wilna hat 1810 in einer ausführlichen Abhandlung, die 1819 im Journal de Physique wiedergegeben worden ist, die zuerst von Mery angeregte Meinung vertheidigt, dass diese Blätter keine Beziehung zur Athmung haben, sondern Ei-Behälter seyen, worin die Eier zur Reife gebracht würden, während das ächte Athmungs-Organ ein brauner drüsiger Körper sey, der in einem Sacke zwischen dem Herzbeutel und den angeblichen Kiemenblättern stecke; eine Ansicht, welche sehr genügend von Blainville widerlegt worden ist.

***) Manuel p. 28. — Denjenigen Lesern, welche sich um den Bau der Weichthiere interessiren, wird es nicht missfallen, wenn ich noch folgende Stelle aus Carus mittheile. „Von den grossen Kiemenblättern der Flussmuschel ist übrigens noch zu bemerken, dass beide Paare aus sehr fein und rechtwinkelig gegitterten Gefässen gewebt und mit zarter Haut überzogen, die äusseren zwei Blätter indess noch durch

bleiben die Kiemengefässe, anstatt parallel mit einander verbunden in der Dicke einer gemeinschaftlichen Membran zu verlaufen, in ihrer ganzen Länge geschieden; sie bestehen aus einer grossen Anzahl äusserst zarter Fäden, die an ihrer Basis zu einem häutigen Stiele vereinigt sind, worin die Branchial-Vene ihren Weg nach dem Herzohre hin verfolgt. In vielen Familien und Sippen haben die Kiemen der einen Seite keine Verbindung mit denen der andern; bei einigen aber, wie bei *Unio*, vereinigen sich die vier Kiemenblätter unter dem Fusse, und ihre sämmtlichen Gefässe entleeren sich in einem venösen Sinus von ansehnlicher Grösse *).

Diese Andeutungen über Zahl, Form und Bau der Kiemen oder Kiemenblätter würden zweifelsohne genügend seyn, um sich im Allgemeinen einen Begriff davon zu machen. Nachdem aber Troschel gezeigt, dass es noch mehrfache Verhältnisse desselben gibt, welche bei der natürlichen Klassifikation der Muschelthiere nicht übersehen werden dürfen und viel leichter in die Augen fallende Merkmale liefern, als manche andere, müssen wir das Erheblichste aus seinen, freilich nicht über alle Familien ausgedehnten Beobach-

einen fächrigen Bau ausgezeichnet sind, welcher noch eine besondere Beschreibung verdient. Oberhalb eines jeden äusseren Kiemenblattes nämlich findet man einen vom hintern Theile des Fusses nach der After-Öffnung zu laufenden Gang (vor längerer Zeit [1806] bereits von Oken als Eiergang beschrieben), welcher an seiner Grundfläche eine lange Reihe queerstehender Öffnungen zeigt, die zu den Fächern der Kiemen selbst die Eingänge bilden. Diese Fächer liegen in der Kieme alle senkrecht und durch Scheidewände gesondert, entstehen durch ein Voneinanderweichen der inneren und äusseren Haut-Platte der Kiemen, welche nur an den senkrecht verlaufenden Gefässen verbunden bleiben (daher die Scheidewände), und nehmen die aus dem innerhalb des Fusses liegenden Eierstocke kommenden Eier auf, welche hier gleichsam als in einem Uterus eine weitere Ausbildung erhalten. Ein merkwürdiges Beispiel von Verbindung zwischen Geschlechts- und Athmungs-Organen." Carus, Lehrbuch der vergleichenden Zootomie, Leipz. 1831, 8⁰, II, 551. — Adans. Sénég. préf.

*) Deshayes in Cyclop. Anat. Phys. I, 699. — Sehr interessant ist Garner's Skizze über die Abänderungen der Kiemen der Blätterkiemener in Charlesworth's Magaz. Nat. Hist. III, 169. — In Solemya Lamarck's findet sich eine sonderbare Abweichung in deren Bildung: Branchiae duae (non quatuor, non lamelliformes sed) pectinatae vel potius pennam exacte referentes, lamellis transversis perpendicularibus, carina media corpori per totam longitudinem adnatae, versus apicem ope ligamenti. Philippi Moll. Sicil. I, 16. — Valenciennes hat beobachtet, dass die Luciniden (wie schon Poli bemerkt) und Corbis nur eine Kieme jederseits besitzen, und dass alle 4 Lippen-Taster ihnen gänzlich fehlen [1]). Ann. Mag. Nat.-Hist. XVI, 43. Forbes u. Hanley Brit. Moll. II, 42. — Bei Pholadomya und Anatina hat Owen schon vorher gezeigt, dass die 2 Blätter einer Seite so mit einander verbunden sind, dass sie wie eine einfache Kieme aussehen. Lect. invertebr. Anim. 283. [2])

[1]) Dessen Untersuchungen über die Kiemenblätter, Compt. rend. XX, 1688, (Froriep's N. Notitz. XXVI, 97 und 1845, XXI, 511—513).

[2]) Dass aber nun eben derselbe Fall auch bei *Lucina* und *Corbis* eingetreten sey, weist Deshayes nach. Compt. rend. XX, 1794. Auch *Tellina crassa* hat nach Valenciennes eine solche Kieme jederseits, während die runden Arten *T. scobinata, T. rugosa, T. solidula*, so wie auch *Tellinides Timorensis* zwar zwei getrennte Kiemen jederseits besitzen, wovon aber die äussere klein und unter dem Mantel aufgerichtet ist, so dass sie wie eine Ausbreitung der inneren aussieht. Andere Tellina-Arten und Psammobia haben wieder Kiemen von gewöhnlicher Beschaffenheit. (Compt. rend. XXI, 511.)

tungen hier mittheilen [1]), ohne gleichwohl zu wissen, wie weit seine Untersuchungen mit den etwas älteren von Garner über denselben Gegenstand zusammentreffen, die wir [2]) nicht zu vergleichen in der Lage sind. — Bei Betrachtung der Kiemen hat man in's Auge zu fassen 1) ihre Anzahl, welche bekanntlich fast immer vier ist, zwei auf jeder Seite des Fusses, zu ihm parallel und ihn von beiden Seiten her überlagernd. Davon machen, nach Valenciennes, *Lucina* und *Corbis* eine Ausnahme, wo jederseits nur eine vorkommt. Auch bei *Tellina planata*, *T. tenuis* und *T. rugosa* ist nur eine Kieme jederseits, die aber oben am Schloss-Rande frei ist, daher gleichsam die äussere Kieme nach oben gerichtet. Auch bei *Lutraria piperita* ist die äussere Kieme, obwohl mit der inneren gleich-gross, nach oben zurückgeschlagen. Dagegen besitzen *Venerupis Irus* und *Venus Dombeyi* jederseits zwei gleichlange Kiemen, wovon aber die äussere nur halb so hoch, als die innere ist; jedoch hat die äussere noch einen freien Fortsatz nach oben, den man allenfalls für eine dritte Kieme nehmen könnte. Wenn man also den freien oberen Fortsatz der einzigen Kieme bei *Tellina* für die zweite Kieme nehmen wollte, um die Ausnahme von der Regel zurückzuweisen, so würde man gezwungen seyn, bei *Venerupis* drei Kiemen jederseits zuzugeben. 2) Die Beschaffenheit und Verwachsung der Kiemen-Fäden unter einander. Bei den meisten Muschelthieren sind die einzelnen Fädchen oder Bälkchen, aus welchen eine Kieme besteht, so miteinander verbunden, dass sie eine zusammenhängende Masse bilden, welche dann in der Richtung der Kiemen-Fäden, d. h. von oben (am Schloss-Rand) nach unten gestreift sind. Zuweilen sind jedoch die Kiemen-Blättchen auch ganz frei und flottiren im Wasser (*Arca, Pectunculus, Spondylus, Pecten*), und bei diesen findet sich zwischen Fuss und Mantel eine fleischige Basis, welche die Blättchen trägt. Bei *Spondylus* sind sie dünne und hart und tragen in ihrer ganzen Länge kleine entferntstehende Queerfortsätze, mittelst denen sie sich aneinander festhängen. Auch bei *Anomia* (*A. cepa*) und *Meleagrina* sind die Fäden frei, jedoch mit ihrer Spitze an ein Gefäss angewachsen und so mittelbar vereinigt. Bei *Lima* besteht jede Kieme aus zwei Blättern, die nur am Rande miteinander verwachsen sind; jedes Blatt ist gitterartig durchbrochen; zwischen den Hauptfäden finden sich sehr feine, ihnen parallele Fäden, und der Länge nach verlaufen feine Verbindungs-Fäden. Auch in manchen anderen Fällen sind die Fäden nur wenig fest mit einander verbunden, wie bei *Malleus*. Es scheinen also in dieser Beziehung Übergänge vorzukommen, so dass sich daraus keine guten Familien-Charaktere ableiten lassen. So sind die Fäden bei *Ostrea* verwachsen, bei *Anomia* frei, bei *Pinna* verwachsen, bei *Meleagrina* frei u. s. w. 3) Das Getrennt- oder Verwachsen-seyn der Kiemen von beiden Seiten her hinter dem Fusse scheint ständigere Merkmale darzubieten; doch bedarf auch diese Bildung zuerst noch weiterer Verfolgung. Völlig getrennt sind sie bei *Spondylus, Pecten, Lima, Anomia, Malleus, Meleagrina, Pinna, Arca, Pectunculus, Trigonia, Mytilus, Modiola, Lithodomus, Cardita, Cyclas, Cyprina, Lutraria* und *Venus Dom-*

[1]) Aus Wiegmann's Archiv 1847, I, 262—266. Einige verwandte Andeutungen sind in historischem Interesse bereits in die voranstehenden Bemerkungen aufgenommen worden.

[2]) In Charlesworth's Magaz. nat. hist. 1839, III, 169.

beyi, so dass diese letzte von *Venus* wenigstens als Sippe zu trennen seyn wird. Bei *Tichogonia* sind sie hinter dem Fusse grösstentheils frei und nur ganz hinten in ihrer Spitze mit einander verwachsen. Überhaupt weicht diese Sippe in so vielen Punkten von den übrigen Mytilaceen ab, dass sie wohl aus dieser Familie entfernt werden muss. Bei den Solenaceen sind die Kiemen hinter dem Fusse mittelbar verwachsen; bei *Solen (S. Caribæus)* durch eine breite horizontal ausgespannte Membran vereinigt, die bis an das Ende der Kiemen sich zwischenschiebt, wogegen dieselbe bei *Solecurtus (S. strigillatus)* nur zwischen dem vordern Theile der hinter dem Fusse vorragenden Kiemen vorhanden ist, so dass dieselben an ihrem Ende unmittelbar verwachsen erscheinen. Auch bei *Cardium* und *Hemicardium* findet eine solche mittelbare Verwachsung durch eine Membran statt. Eine völlige Verwachsung der Kiemen hinter dem Fusse bemerkt man bei *Lucina, Donax, Tellina, Mactra, Psammobia, Mesodesma, Cytherea, Venus* (ausser *V. Dombeyi*), *Venerupis, Mya, Pholas* und bei allen Sippen der Najaden-Familie. Die vollständigste Verwachsung der Kiemen von beiden Seiten her findet bei *Ostrea* statt, nämlich des fehlenden Fusses wegen in ihrer ganzen Länge. 4) Das Anwachsen der inneren und äusseren Kiemen an Fuss und Mantel kann zwar nicht für die Charakteristik der Familien, wohl aber der Sippen bedeutend seyn. Jede Kieme besteht aus zwei Lagen, die mehr und weniger mit einander verwachsen sind und, mit Ausnahme derjenigen Sippen, wo die Kiemenfäden völlig frei sind, wenigstens am Rande zusammenhängen. So sind mithin an jeder Seite der mit doppelten Kiemen versehenen Muscheln vier Kiemen-Lagen vorhanden. Nun kann die innere dem Fuss zunächst befindliche Lage der inneren Kieme mit der Basis an den Fuss angewachsen (*Ostrea, Cardita, Cyclas, Mactra, Psammobia, Lutraria, Pholas, Iridina, Hyria*), — oder frei seyn (*Lima, Malleus, Meleagrina, Mytilus, Tichogonia, Modiola* — *M. purpurata* Lk. ausgenommen, welche demnach unter Mitberücksichtigung der Rippen auf der Schaale als Sippe zu trennen seyn dürfte, — *Trigonia, Cardium, Hemicardium, Lucina, Cyprina, Donax, Mesodesma, Cytherea, Venus, Solen, Solecurtus, Mya* und die meisten Najaden: *Unio, Margaritana, Anodonta, Platyris*). Zuweilen ist die äussere Lage der äusseren Kieme an der Basis frei: *Lima, Malleus, Meleagrina, Mytilus, Tichogonia, Modiola* (wieder mit Ausnahme von *M. purpurata*), während sie gewöhnlich mit der Basis an dem Mantel angewachsen zu seyn scheint. — 5. Eine besondere Eigenthümlichkeit der Kiemen tritt noch bei *Malleus* auf, indem dieselben sich hinter dem Fusse an den Mantel festsetzen und diesen auf seiner Mitte bis zu seiner äussersten Spitze begleiten, wo sie eine kleine Spirale bilden. — Ausserdem würde noch die verhältnissmässige Grösse der zwei auf einer Seite beisammenstehenden Kiemen zu berücksichtigen seyn, was gewiss in manchen Familien einen brauchbaren Charakter für die Sippen gäbe.

Die Armfüsser leiten, wie schon gesagt, ihren Namen her von gewundenen und gefransten Armen, welche sie über den Bereich ihrer Schaalen hinaus entfalten können, und einige vergleichende Anatomen haben unterstellt, dass, wozu sie auch immer noch diensam seyn mögen, sie zugleich dazu bestimmt seyen, das Blut in Berührung mit Luft zu bringen. Cuvier's Meinung war davon abweichend,

und die schönen Zergliederungen Owen's haben bewiesen, dass die wahren Kiemen-Gefässe in reicher Menge verästelt auf der inneren Oberfläche der Mantel-Lappen verlaufen, welche mithin das Haupt-, wo nicht das einzige Athmungs-Werkzeug sind. „In dieser reichlichen Vertheilung von Gefässen auf einer ebenen häutigen Ausbreitung erkennen wir die einfachste Bildung der Kiemen; und während sie die nahe Verwandtschaft der Brachiopoden mit den Ascidien beweisen, bieten sie zu gleicher Zeit eine schöne Analogie mit den Grundformen der Lungen bei den Lungen-Schnecken dar" *).

Die nackten kopflosen Weichthiere, Lamarck's *Tunicata,* haben zwei und nur zwei Öffnungen in ihrer äusseren Tunica, welche sehr oft an den Enden zweier beisammengelegenen röhrenartigen Fortsätze oder Warzen sich befinden. Durch eine derselben**), welche gewöhnlich am höchsten liegt und innerhalb ihres Randes mit einer oder zwei Reihen schlanker Fühlfäden umgeben (Fg. 48, 51, 53) oder mit einer Klappe versehen ist, fliesst das zum Athmen nöthige Wasser in einen Eingeweide-Sack, welcher, während er zum Theile die Dienste eines Kropfes zu leisten scheint, viel Raum zu Ausbreitung der Kiemengefässe darbietet. Nachdem das Wasser zum Athmen gedient, wird es gewöhnlich durch dieselbe Öffnung wieder ausgetrieben, durch welche es eingetreten ist; und obwohl die Beobachtungen einiger Naturforscher das Gegentheil zu beweisen schienen, so war Cuvier nach seinen anatomischen Untersuchungen zu schliessen geneigt, dass es nicht durch die zweite Öffnung austrete. Dieser Schluss ist indessen nur theilweise richtig, insofern es ein Irrthum wäre, wenn man glauben wollte, das Thier könne gar nicht einen Theil des eingeschlossenen Wassers durch die zweite Öffnung entlassen. Das Wasser, welches den Körper eines gesunden untergetauchten Ascidiers ausdehnt, fliesst durch beide Öffnungen zugleich in ihr ein in so ruhigen Strömen, dass man kaum eine Bewegung bemerkt. Lister kannte diese Thatsache wohl, und Réaumur sagt ausdrücklich, das Wasser gehe wechselweise aus und ein durch beide Öffnungen ***). Spallanzani hat nach unserer Meinung die Erscheinung genauer als irgend ein Anderer beschrieben ****). — Dr. Coldstream sagt: Man hat bezweifelt, ob die *Ascidiæ* bei Zu-

*) Owen in Zool. Transact. I, 154, 148.

**) Bei allen zusammengesetzten Mollusken ist die Kiemen-Öffnung der zusammensetzenden Individuen eben so beständig nach dem Umfange der Gruppe, als der After nach deren Mitte gerichtet. Savigny.

***) Hist. Acad. R. d. Scienc. 1710, 588.

****) „Bei meinen verschiedenen Ausflügen nach dem Meere habe ich beobachtet, dass es manche Thiere enthält, welche das Wasser durch ihren Mund aufsaugen und einen kleinen wirbelnden Strom in denselben eintreten machen. Das fragliche Thier besitzt nicht diese Kraft; das Wasser tritt meist unbemerkbar ein, indem es allmählich den inneren Raum ausfüllt, welcher leer gewesen war. Ich nahm Diess wahr, indem ich von der Linse Gebrauch machte, deutlicher aber, indem ich das See-Wasser mit Kochenille färbte, worin das Thier mehre Stunden lang ohne Nachtheil leben kann. Man sieht dann die rothen Theilchen der farbigen Flüssigkeit langsam und ohne anscheinenden Strom in die zwei Öffnungen eingehen mit dem Wasser, das allmählich den leeren Raum des Thieres ausfüllt. Nach einiger Zeit hört die langsame Bewegung der Theilchen auf, nachdem nämlich das Innere ganz mit dem gefärbten Wasser erfüllt war, welches ich nach Willkühr durch beide Öff-

sammenziehung ihres Mantels das Wasser durch ihren After ebensowohl, als durch ihre Kiemen-Öffnungen austreiben. Ich habe aber deutlich gesehen, wie diese Art *(Asc. prunum)* sowohl als andere, insbesondere die *A. intestinalis,* bei jeder Zusammenziehung Ströme von Wasser durch beide Öffnungen ergiessen und dass der aus der After-Öffnung fast eben so stark, als der aus der Mündung des Kiemensacks ist*). Aber lange vor diesem und selbst vor Bekanntmachung von Cuvier's Abhandlung hatte Carus eine „seitliche Öffnung mit Klappen" im Kiemensacke entdeckt, durch welche das Wasser austreten, und was wohl, sagt dieser geistreiche Anatom, genügend das Vermögen dieser Thiere erklären könnte, das eingezogene Wasser nicht allein durch den Mund, sondern auch durch den After wieder auszutreiben**). Ich glaude jedoch, dass ein Irrthum in dieser anatomischen Erklärung ist. Garner, welchem wohl bekannt ist, dass das Wasser durch beide Öffnungen in den Körper eintritt, sagt: „durch die eine gelangt es in den Kiemensack und durch die andere in die äusseren Maschen der Kiemen. Das eingetretene Wasser muss durch dieselbe Öffnung, wodurch es eingetreten, wieder zurückkehren. Diejenigen Schriftsteller, welche das Gegentheil behaupten, haben Unrecht, es müsste denn das Wasser durch den Magen und die Gedärme gehen. Eben so tritt das Wasser durch beide Röhren in die Athmungs-Organe einiger Zweischaaler *(Teredo, Pholas, Mya, Solen* u. A.) ein"***).

Die Kiemen-Höhle selbst ist ein breiter flacher Sack, welcher an Tiefe, Ausdehnung und Gestalt ausserordentlich veränderlich ist. Zuweilen nimmt er, wie bei *Ascidia clavata,* nur einen kleinen Theil von der Länge des Körpers ein. Öfters, wie bei *Asc. microcosmos,* erstreckt er sich über die ganze Länge und Breite einer Seite und drängt die übrigen Eingeweide auf die andere; seine Form ist länglich, oval oder rektangulär. Manchmal, wie bei *Ascidia mammillata* und

nungen wieder hervortreten machen konnte, indem ich die Ascidie zwischen meinen Fingern drückte; — taucht man, wenn alles Wasser heraus ist, die Ascidie wieder so in's Wasser ein, dass nur eine der Öffnungen unter Wasser kömmt, so füllt sie sich vollständig durch dieselbe an, gleichviel ob es die obere oder die untere ist. Offenbar besteht also eine Verbindung zwischen beiden Öffnungen, von welcher ich noch einen eben so deutlichen Beweis in der Luft habe, welche durch die kleinere austritt, und die ich mittelst eines kleinen Röhrchens ohne Anstrengung durch die grössere austreten machen konnte. Wenn ich überdiess eine von den Öffnungen geschlossen hielt und zugleich in die andere einblies, so schwoll das Thier wie ein Beutel an, indem die Luft keinen anderen Ausweg fand. — Es scheint daher gewiss, dass die obere Öffnung der Mund des Thieres und die untere der After ist. Durch letzten habe ich in der That oft die Ascidien Stoffe entladen sehen, die allen Anschein von Exkrementen besassen. Diess untere Loch hängt aber noch mit einem anderen Kanale zusammen, wie wir sogleich sehen werden." Spallanz. Travels in the two Sicilies IV, 264—266. — Die Art, woran Spallanzani seine Beobachtungen machte, ist so bestimmt: „Ascidia coriacea, laevis, subdiaphana, apertura superiore octagona, humiliore heptagona," p. 274, pl. 10, f. 1—9. Ich glaube, es ist A. prunum Lin. Sie ist bei Forbes und Hanley nicht abgebildet; ich bin aber gewiss, dass es eine Britische Art ist.

*) Edinb. Philos. Journ. 1830, Oct. p. 240.

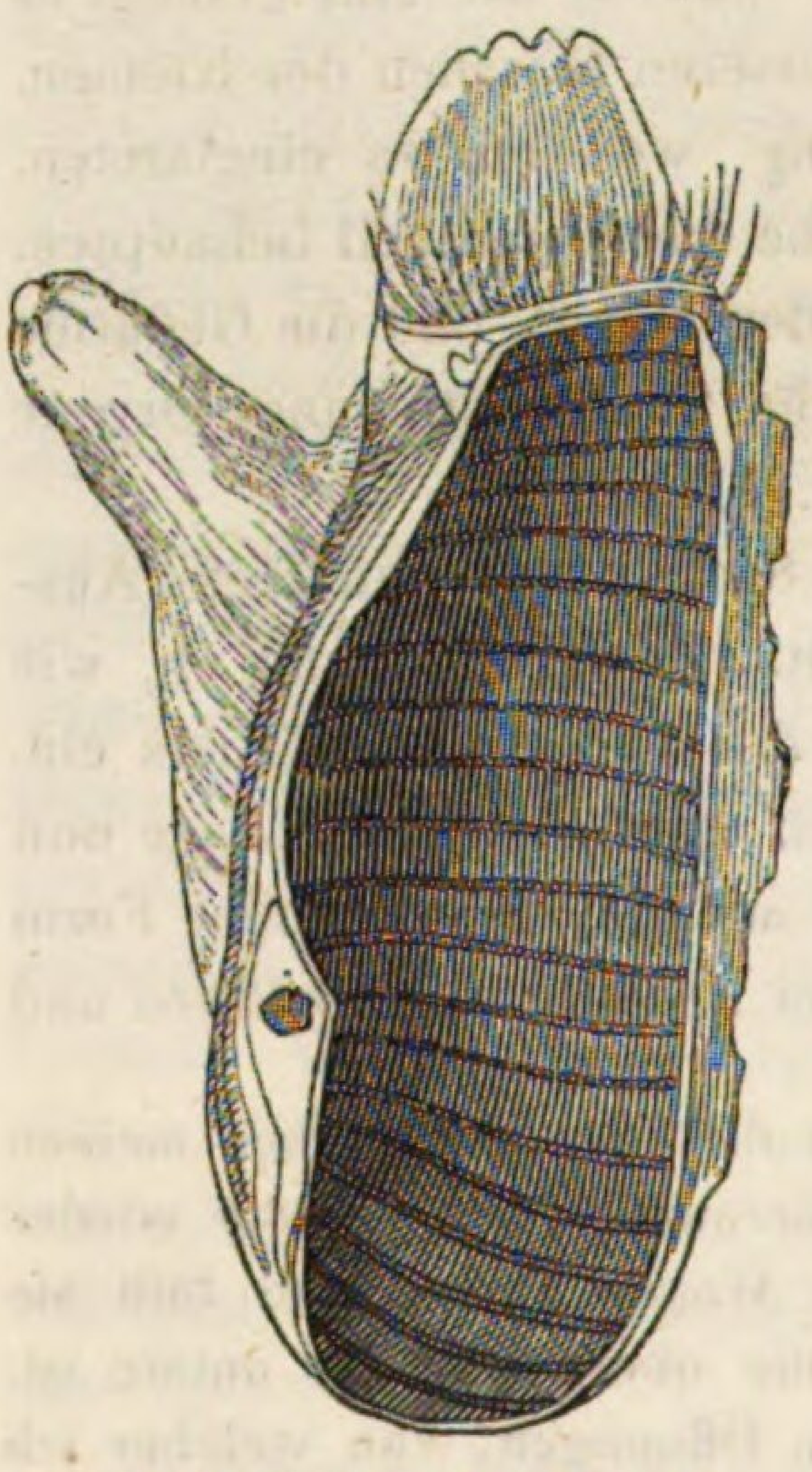
**) Compar Anat. transl. II, 146.

***) Ann. Magaz. Nat. Hist. n. s. III, 170.

A. monachus, steigt er bis auf den Grund der äusseren Tunica hinab, krümmt sich dann wieder aufwärts bis zur halben Höhe und gegen den Eingang hin; in diesem letzten Falle haben die Wände die grösste Ausdehnung. Diese sind im Allgemeinen glatt und ohne Falten; bei einigen Arten aber und, wie es scheint, bei allen, welche eine lederartige äussere Hülle haben, sind sie in tiefe und regelmässige Falten gelegt: die ersten Spuren der vier Kiemenblätter der Zweischaaler.

Wie aber immer Form und allgemeine Anordnung des Sackes beschaffen seyn mögen, das Gewebe seiner inneren Wände bleibt im Wesentlichen dasselbe und ist so ausserordentlich merkwürdig, dass verschiedene Schriftsteller, welche dessen Zweck nicht kannten, ihr Erstaunen über dessen Schönheit ausgedrückt haben. Es besteht aus einer unendlichen Menge kleiner Gefässe, die einander rechtwinkelig kreutzen und so ein Netzwerk mit viereckigen Maschen bilden, Fig. 48, welche wieder durch andere von solcher Feinheit unterabgetheilt sind, dass diese dem nackten Auge entgehen und das Mikroskop zu ihrer Entdeckung erfordern. Mit ein wenig Aufmerksamkeit kann man wahrnehmen, dass die senkrechten Gefässe von den Queer-Gefässen herkommen, und dass diese an ihren Enden mit zwei grossen Stämmen zusammenhängen, welche ebenfalls senkrecht an einer der Seiten oder vielmehr Ränder des Sackes verlaufen; und es ist natürlich zu schliessen, dass einer dieser Stämme die Kiemen-Arterie und der andere die Kiemen-Vene seye*).

Fig. 48.



Phallusia sulcata Savigny geöffnet.

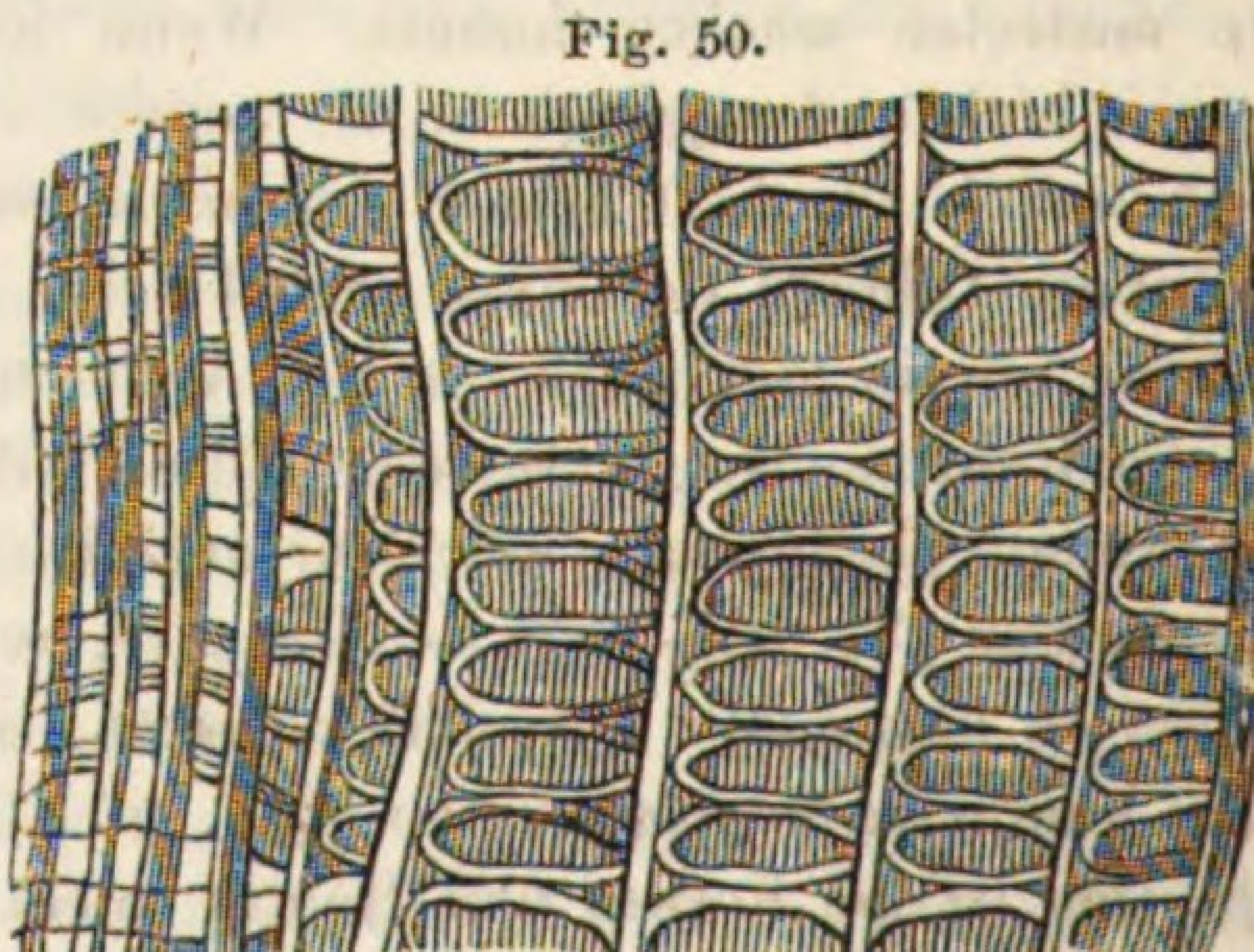
Die Maschen dieses Netzwerkes sind im Allgemeinen, wie gesagt, fast quadratisch und einförmig, gleichwohl aber in den verschiedenen Sippen noch manchfaltigen Abänderungen unterworfen, von welchen ich hier einige nach Savigny kopirt habe. Fig. 49 zeigt einen kleinen Theil der Kiemen-Oberfläche der *Ascidia pe-*

Fig. 49.



Ascidia pedunculata.

Fig. 50.

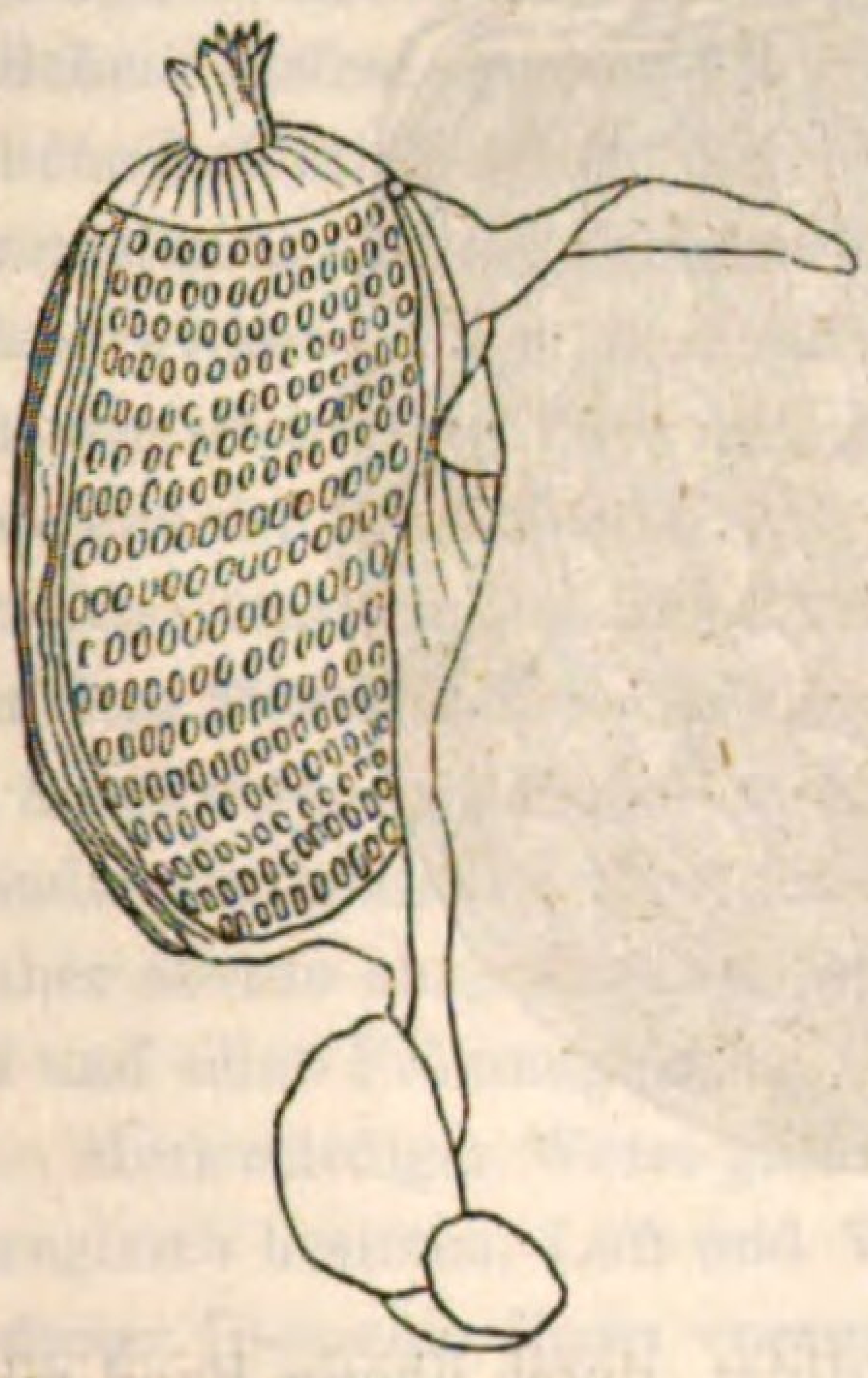


Ascidia mytiligera.

*) Cuvier Mém. XX, 11, 12. — Spallanzani missdeutet diese Gefässe für kleine Muskeln, welche bestimmt seyen, „die längslaufenden die Länge des Körpers, die queerlaufenden dessen Breite zusammenzuziehen." Travels IV, 269.

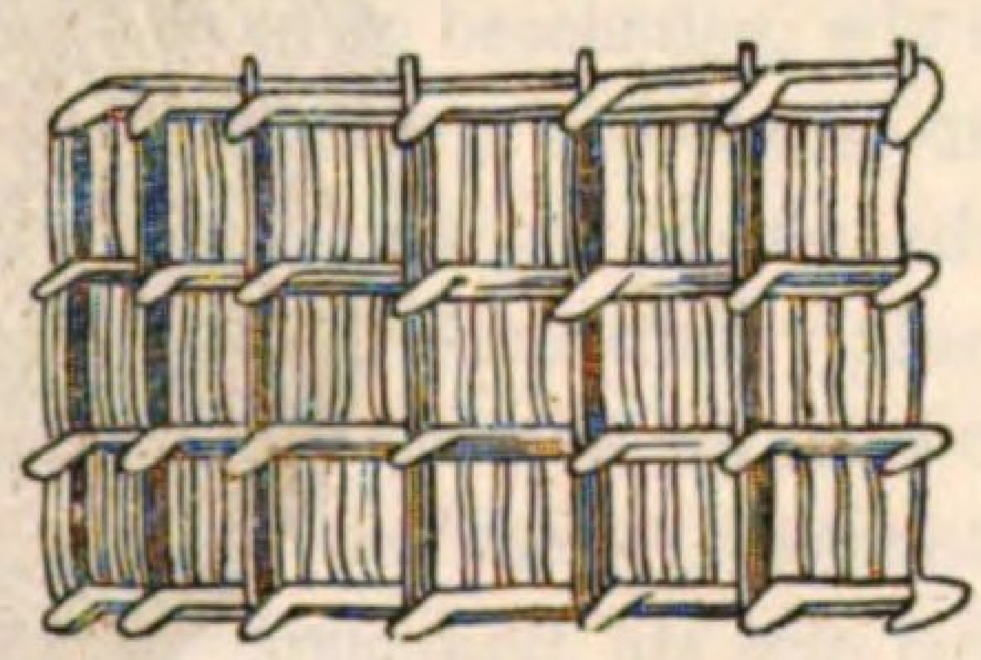
dunculata (Boltenia ovifera Sav.) sehr vergrössert und ist ein Beispiel von gewöhnlicher und wenig verzierter Bildung. Bei *Ascidia mytiligera (Cynthia m.* Sav.), Fig. 50, sind die Maschen elliptisch, wie sie auch bei vielen anderen Arten insbesondere der zusammengesetzten Familien, wo viele Einzelwesen zu einem gemeinsamen Ganzen vereinigt sind, vorkommen (Fig. 51). Bei einigen anderen Geschlechtern dagegen, wie bei *Phallusia sulcata* Sav. (Fig. 52) erhebt sich ein kleiner Kegel auf allen Ecken der kleinen Quadrate. Die merkwürdigste Abän-

Fig. 51.



Polyclinum hesperinum.

Fig. 52.



Phallusia sulcata.

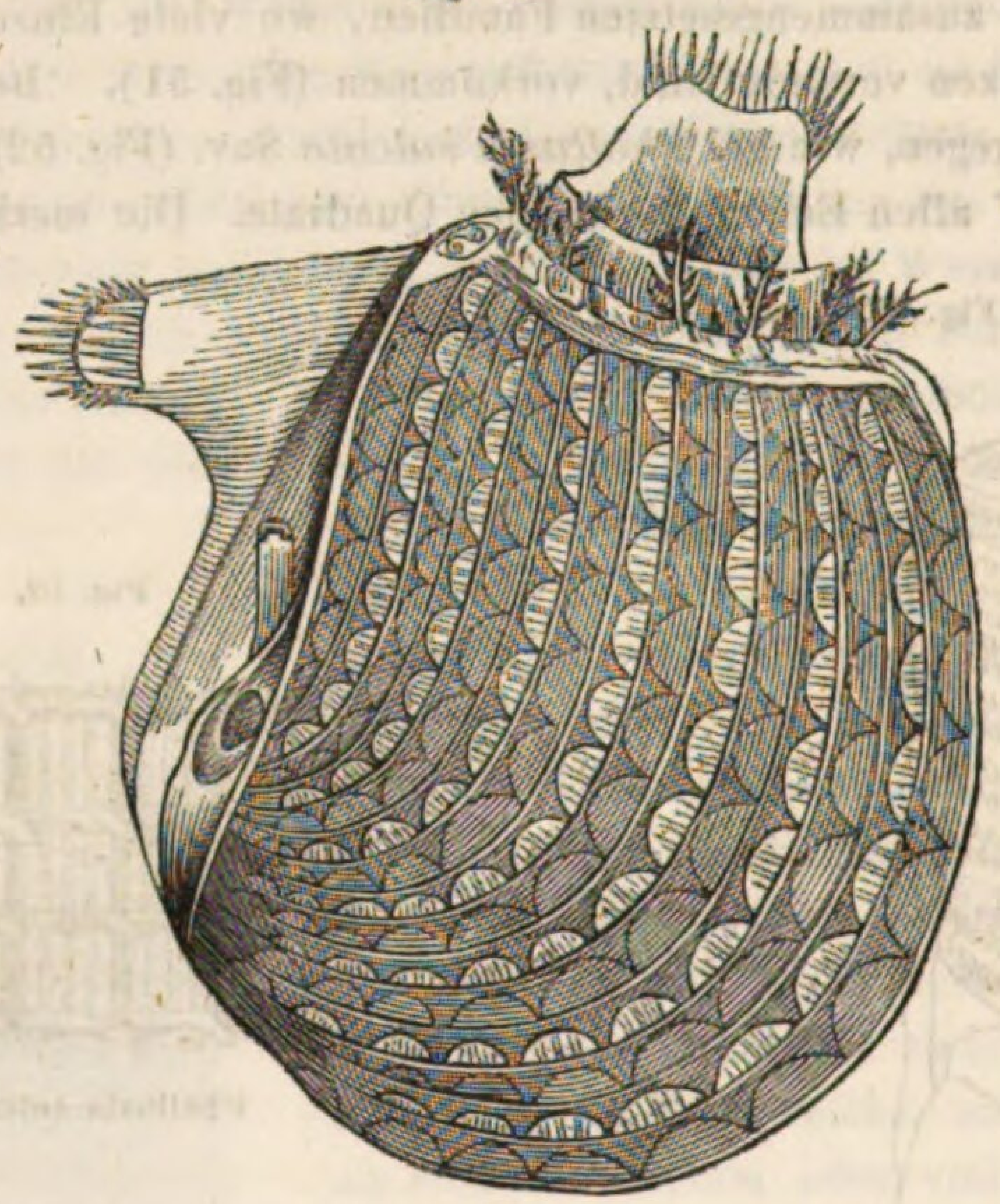
derung des Baues zeigt sich aber in *Cynthia Dione;* hier erstreckt sich das Kiemen-Gewebe nicht über die Falten des Sackes, sondern ist in gleichen Abständen in einer Art unterbrochen, dass es wie eine Reihe sehr regelmässigen Laubwerks aussieht. Jede Falte hat an ihrem Grunde eine zweite, welche nicht frei wie sie ist, und deren Befestigungs-Punkte den Zwischenräumen entsprechen, welche die verschiedenen Abtheilungen des Laubwerkes trennen. Dieser Falten sind 28, nämlich 14 auf jeder Seite, von einer gleichen Anzahl grosser Längs-Gefässe eingefasst. Diese Gefässe, welche das Gewebe bilden, sind äusserst fein, die queerlaufenden jedoch minder zart, als die anderen, und nicht so dicht stehend, genau den Biegungen der äusseren Ränder des Laubwerkes folgend. Diese Beschreibung bedarf indessen, um deutlicher zu werden, der Unterstützung durch Savigny's Abbildung (Fig. 53), die ich selbst benutzt habe; und sicher wird man in nur wenigen anderen Geschöpfen ein wundersamer gestaltetes Gebilde finden *).

Obwohl das Kiemen-Gewebe anscheinend die ganze innere Oberfläche des Sackes mit einem zusammenhängenden Netzwerke bedeckt, so wird es in Wirklichkeit doch durch eine Furche, worin der Stamm der Blut-Gefässe liegt, in 2 Hälften getrennt, und dieser Bau wird in einigen Familien deutlich, wenn, wie bei *Pyrosoma,* der Zwischenraum ansehnlich ist; noch deutlicher aber wird er bei den *Salpae,* wo in der That die Kiemen-Gefässe nicht auf den Wänden des Sackes

*) Mém. sur les Anim. sans vertèbres, II, passim.

ausgebreitet sind, sondern den Rand zweier schmalen linealen Blättchen von sehr ungleicher Länge einnehmen, die queer in der Höhle liegen. Diese werden durch

Fig. 53



Cynthia Dione.

eine Verdoppelung des inneren Überzuges gebildet, deren oberer Rand mit einer dichten Reihe kleiner Gefässe besetzt ist, die gleichlaufend mit einander in die Queere gerichtet sind: eine Form und Anordnung, welche nach Lamarck sehr wenig Analogie hat mit Demjenigen, was man als Athmungs-Organ der Ascidien betrachtet*), welche aber nach Carus gerade das Bindeglied zwischen diesen und den Zweischaalern abgibt, „indem sie einen Übergang von den Ascidiern zu den Teredines darstellt, wo zwei verlängerte Kiemenblätter über dem Darme und innerhalb des röhrenförmigen Mantels liegen, von welchem das Wasser durch zwei Röhren am hinteren Ende des Körpers seinen Weg findet“**).

Wir wollen jetzt, ehe wir weiter gehen, einen Augenblick die wundervolle Verschiedenheit in dem Baue eines und des nemlichen Organes in Erwägung ziehen, wie sie uns hier in einer Klasse thierischer Wesen vorliegt. Es ist ein unter vielen auserlesenes Beispiel von der Manchfaltigkeit, welche dem Schöpfer gut geschienen hat seinen Werken zu verleihen, um, nach den Worten eines beliebten Schriftstellers, denjenigen, deren Beruf es ist seine Werke zu erforschen, zu zeigen, auf wie vielerlei Wegen er dasselbe Ziel zu erreichen im Stande ist***).

*) Anim. s. vert. III, 114.

**) Comp. Anat. transl. II, 147.

***) Die meisten Ascidien sind rohe, unscheinbare und missgestaltete Thiere, ganz ohne alle jene äussere Symmetrie und Schönheit, die manche Bewohner des Wassers so anziehend macht. Aber nicht hiedurch allein ermangeln sie, die Aufmerksamkeit des Beschauers auf sich zu ziehen. Sie zeigen weder Instinkt, Thätig-

Ich sehe darin auch einen Beweis, dass keinerlei äussere und natürliche Verhältnisse, noch selbsterzeugte Begierden den grossen und fast schöpferischen Einfluss auf die Gestaltung und Veränderung des thierischen Baues haben, welchen Manche ihnen beilegen. Denn hier haben wir eine Menge thierischer Wesen vor uns, deren weicher Körper, wie man zugeben wird, für jede Veränderung, für eine Umgestaltung nach jedem möglichen thierischen Typus vorzugsweise empfänglich ist, und deren einförmiges Nerven-System zu beweisen scheint, dass Fähigkeiten und Begierden bei allen gleich sind. Wählen wir nun irgend eine grosse Familie unter ihnen aus, so finden wir, dass ihre Angehörigen in den nemlichen Meeren, in den nemlichen Tiefen, in denselben Breiten, von derselben Nahrung leben und die nemliche Luft athmen, und doch sind sie so weit davon entfernt, eine vollkommene Übereinstimmung ihrer äusseren Organe zu zeigen, auf welche jene Ursachen so mächtig wirken sollen, dass alle von einander abweichen in der Stellung, in der Form wie im inneren Bau, und diese sind noch eben so beschaffen, wie sie waren, als sie aus der Hand des Schöpfers kamen: vollkommen, vollständig und unveränderlich, und ungeachtet all' ihrer Manchfaltigkeit allezeit insbesondere angepasst dem Mittel und der Stelle, wo sie zu wohnen berufen sind. „Ihre Formen sind Seine besondere Erfindung und Bildung, und ihre Lebenskraft ist ebenso Seine besonders mitgetheilte Gabe," ist der richtige Schluss eines Geschichtforschers, welcher ebenso ausgezeichnet ist durch seine Gelehrsamkeit, als sein richtiges Urtheil und seine Frömmigkeit*).

Merkwürdiger Weise gibt es aber Weichthiere, welche Lungen und Kiemen zugleich besitzen, Luft und Wasser athmen können, obwohl sie in dem einen dieser Elemente ihren vorzugsweisen oder ausschliesslichen Aufenthalt nehmen. So reichlich mit Athem-Werkzeugen versorgt sind glücklicher Weise nemlich die Ampullarien, Bewohner tropischer Süsswasser, davon manche in der heissen Jahreszeit austrocknen, so dass sie im trocknen Schlamme vergraben die Rückkunft der feuchteren Monate abwarten müssen. d'Orbigny hat zu Buenos-Ayres im Jahre 1827 eine Anzahl Individuen lebend in Kisten verpackt,

keit und Bewegung, noch selbst Merkmale des Lebens, ausser einer unbedeutenden Vermehrung und Verminderung ihrer Grösse in Verbindung mit der Ausdehnung und Zusammenziehung zweier röhrenförmigen Öffnungen ihres Körpers. Keine merkbare Veränderung folgt auf Fasten oder Sättigung; die äussere Form zeigt kaum einen Einfluss von Gesundheit oder Krankheit. Selbst die Zeit, die allgemeine Verderberin, scheint kaum einen Eindruck auf die unförmige Masse hervorzubringen, welche vom ersten Augenblicke an auf irgend einer Stelle festwurzelt, um zu vegetiren und zu sterben. — So ist es, mit wenigen Ausnahmen, während einer geraumen Zeit der Fall, welche man mit Beobachtung dieser Thiere zubringen kann. Aber was erschliesst sich uns, wenn wir diese plumpe Masse ihrer äusseren Hülle entkleiden! Wie zusammengesetzt ist das Gebilde, welches sich uns hier entfaltet; welch' wundervolle Anordnung der Muskeln, der Athmungs-, Kreislaufs-, Absonderungs- und Verdauungs-Werkzeuge, alle angepasst den Verrichtungen des Lebens, wozu sie bestimmt sind, alle das Werk des grossen Baumeisters bezeugend, wie es einem gemeinsamen Ziele zugewendet ist." J. G. Dalyell.

*) Sharon Turner's Sacred History of the World, woraus diese Stelle entlehnt ist, empfehle ich allen Freunden der Naturgeschichte ernstlich zum aufmerksamen Nachlesen.

welche nach 8 und selbst nach 13 Monaten noch am Leben waren. Auch haben wir schon (Kap. XV, S. 254) eine andere Beobachtung angeführt, wo mehre Exemplare derselben über 4 Monate auf einer Reise von Ägypten nach Paris ausser Wasser zubrachten ohne Nachtheil für ihr Leben. Deshayes, welcher diese Thatsachen berichtet[1]) und die wieder aufgelebten Thiere beobachten konnte, veranstaltete eine anatomische Zergliederung derselben und fand über der Kiemen-Höhle noch eine andre grosse Tasche, welche durch ein Loch mit erster in Verbindung steht und mit Wasser gefüllt bleiben soll, wenn das Thier sich in sein Gehäuse zurückzieht, um so, durch Berührung mit lebenden Flächen frisch gehalten, demselben als Vorrath zu dienen, bis es ausserhalb der Schaale wieder hinreichende Feuchtigkeit finden kann. Indessen hatte schon vorher Guilding[2]) auf den Caraibischen Inseln die Bemerkung gemacht, dass die Ampullarien, um zu athmen, an die Oberfläche des Wassers kommen und den linken Flügel des Nackens zu einer steifen Röhre zusammenfalten; während sie athmen, biegen sie die Fühler und ziehen den Kopf langsam zurück, indem sie mit der Spitze der Röhre Luft aufnehmen. Guilding scheint jedoch auch ein gleichzeitiges Athmen durch Kiemen anzudeuten, indem er vom Eintritt des Wassers in die Kiemenhöhle durch einen Ausschnitt an der rechten Seite spricht. Diese Beobachtung würde d'Orbigny's Behauptung bestätigen, dass die Ampullarien sowohl durch Kiemen als durch Lungen athmen; und Quoy und Gaimard, welche die Anatomie der mit einem Kalkdeckel versehenen *A. Celebensis*[3]) liefern, sagen ebenfalls, dass über der Kiemen-Höhle noch eine Lungen-Höhle vorhanden seye, welche neben der Kieme zum Athmen diene, auch das Thier specifisch leichter mache und seine Bewegungen fördere. — Da zergliederte dann Troschel[4]) die grosse mit einem Horn-Deckel versehene *Ampullaria urceus*, Fér., um die Frage zu entscheiden. Er fand an der rechten Seite neben und hinter den Fühlern den schon erwähnten Ausschnitt, „welcher als Andeutung einer Athem-Röhre betrachtet werden muss", da durch ihn nach Guilding das Wasser in die Kiemen-Höhle tritt; gerade über ihm öffnet sich auch der After, so dass er zugleich zum Auswurf der Exkremente dient. Im Hintergrunde der Kiemen-Höhle liegt eine Queer-Reihe blattförmiger Kiemen, und in der Decke der Kiemen-Höhle links und über der linken Athem-Röhre findet sich eine grosse Öffnung, welche in eine andere Höhle führt von gleicher Länge und Breite, als die unter ihr gelegene erste. Vor dieser Öffnung liegt eine dicke muskulöse Klappe, welche offenbar dazu dient, die Öffnung zu verschliessen. Ihr freier Rand ist mit vielen feinen Blättchen eingefasst, welche ein Kiemen-ähnliches Ansehen haben; Diess scheint Veranlassung geworden zu seyn, dass Quoy und Gaimard von einer zweiten rudimentären Kieme sprechen. Im Herzbeutel (links am Thiere, dicht hinter und neben der Kiemen-Höhle und über der weiten Speise-Röhre) liegt das Herz mit einem Vorhof, in den sich neben einander zwei weite Haupt-Venen-

[1]) Ann. sc. nat. 1833, XXIX, 270 und in Lamk. hist. anim. s. vert., 2. éd., VIII, 530.

[2]) in Zoolog. Journ. III, 436.

[3]) in Dumont d'Urville's Voyage de l'Astrolabe, Zoologie, III, 163.

[4]) in Wiegm. Arch. 1842, I, 197—222, Tf. 8.

stämme ergiessen, welche aus den Mündungen jener zwei Höhlen kommen, und wovon die eine alle Adern aus den Kiemenblättchen aufnimmt; diess ist die Kiemen-, das andere die Lungen-Vene. Beide Venen stehen aber durch ihre Verzweigungen mit einander in Zusammenhang, so dass sich eine durch die andere aufblasen lässt. Die aus dem Herzen kommende Arterie besitzt eine ganz eigenthümliche blasige Erweiterung noch innerhalb des Herz-Beutels, der einen Behälter für das aus dem Herzen kommende Blut zu bilden scheint. Übrigens zeigen sich grosse Verschiedenheiten in der Organisation derjenigen Schnecken-Arten, welche man bis jetzt noch unter dem Namen Ampullaria vereinigte, und welche Guilding, d'Orbigny und Peters bereits in mehre Sippen zu zerlegen begonnen haben. Im Ganzen aber sind sie, mit den Cyclostomiden und? Ampullaceriden die Gruppe der gedeckelten Kammkiemener bildend, ein Bindeglied zwischen Kiemen- und Lungen-Schnecken.

Ein zweiter Fall mit doppelter Athmung bietet sich in *Onchidium* dar, welches nach Form, Nacktheit, Mund-Bildung und Zwitter-Natur zu den Lungen-Schnecken gehört und an Stellen der Küste lebt, die zur Ebbe-Zeit trokken werden. Die Gefässe der in der Luft thätigen Athem-Höhle, welche am Hintertheile liegt, wie auch Athem-Loch und After sich unter dem Hinterrande des Mantels befinden, sind wie bei den Lungen-Schnecken beschaffen. Aber der Mantel, welcher den ganzen Rücken bedeckt, ist an seinem Hintertheile, wie bei manchen Nacktkiemenern, mit (über 20) baumförmig aufragenden Kiemen versehen, die im Wasser hervortreten, auf dem Trocknen aber zu Warzen eingezogen werden [1]).

Im Übrigen ist nun zwar unsere Unterscheidung zwischen Lungen- und Kiemen-Weichthieren anatomisch richtig, aber nicht immer physiologisch wahr; denn, obwohl ich keine Lungen-Schnecke kenne, welche Wasser athmen kann oder es freiwillig thut [2]), so gibt es doch manche Kiemen-Schnecken, welche freie Luft athmen. Eine grosse Anzahl von Zweischaalern sind bald unter Wasser, bald der Luft ausgesetzt, je nach dem Wechsel der Gezeiten; aber in diesem Falle sind sie mit feuchter Erde bedeckt; oder die Vertiefung der zu unterst liegenden Klappe befähigt das Thier, immer einige Feuchtigkeit um seine Kiemen zurückzuhalten, und ich glaube nicht, dass sie ihre Schaalen öffnen, bis sie wieder unter Wasser sind *). Unter den Cephalopoden sollen die Achtfüsser oft an die Küste kommen und Tage lang zwischen den Felsen zubringen; die Pteropoden und nackten Gastropoden schwimmen bei ruhigem Wetter gerne an der Oberfläche,

[1]) Troschel in Wiegm. und Ruthe's Lehrb. d. Zoologie, 1848, 3. Aufl., S. 563. — Audouin und Milne-Edwards haben von dem an der französischen Küste lebenden O. Celticum (gegen Peron, welcher glaubte, das tropische O. Peronii bleibe immer unter Wasser) die Beobachtung entnommen, dass dasselbe, obwohl amphibisch, nicht beständig unter Wasser leben kann, sondern von Zeit zu Zeit und zwar auf längere Dauer Luft athmen muss. Hist. nat. du litoral de la France I, 116.

[2]) Succinea amphibia, welche immer an Wasser-Pflanzen lebt, wird zuweilen auch unter Wasser an denselben gefunden, doch nicht tiefer, als dass sie immer sehr bald wieder an dessen Oberfläche seyn und Luft athmen kann.

*) Kellia rubra bringt den grössten Theil ihres Lebens ausser Wasser zu und ist oft wenigstens des Nachts unbedeckt davon. Clark in Ann. Mag. Nat. Hist. 2. ser. III, 455, IV, 141.

insbesondere bei Sonnenschein, wahrscheinlich um ein leichteres und sauerstoffreicheres Mittel zu athmen. Andere Gastropoden mit Kiemen bringen einen so grossen Theil ihres Lebens ausser dem Wasser zu, dass sie den Namen Amphibien verdienen. Die merkwürdigste davon ist eine Australasische *Neritina,* welche gerne die ihr von der Natur zugewiesenen Bäche und Teiche mit dem grünen Schatten der Bäume vertauscht, zwischen deren Laubwerk man sie oft findet.

Bulla smaragdina ist amphibisch und kriecht in Japanischen Gewässern an Felsen langsam über dem Bereich des Meeres einher. Eben so *Cerithium truncatum* und *Quoyia* an den Wurzeln des Manglebaumes. [1])

Auch die Patellen und Litorinen sind gute Beispiele. Die an der Britischen Küste gemeinen *Litorina*-Arten scheinen in der That solche Stellen vorzuziehen, wo sie nur von Hochwassern bedeckt werden können, und ich habe Myriaden Junge davon in Fels-Höhlen einige Fuss hoch über dem höchsten Fluth-Stande gesehen. Gleichwohl sind ihre Athmungs-Organe wie immer nur Kiemen; und es scheint nicht leicht, hierbei sich nicht an die Unwahrscheinlichkeit der Lamarckschen Hypothese zu erinnern und zu fragen, warum diese Weichthiere, so begierig nach Luft, doch während ihres Aufenthaltes in derselben noch keine Lungen wie die Schnirkel-Schnecken bekommen und sich ganz auf's Land begeben haben; warum ihre Schaalen noch nicht leichter geworden, um ihnen mehr Behendigkeit der Bewegung zu gestatten; warum ihre am Grunde der Fühler gelegenen Augen sich noch nicht zu grösserer Höhe erhoben haben, damit sie die Landschaft übersehen und deren Gefahren vermeiden können. Die Lebensweise der Chitoniden ist der der Litorinen ähnlich. „Diese Thiere", sagt Guilding, „sind fast über die ganze Erde verbreitet und besuchen die Felsen und Steine der Seeküste. Manche von ihnen wohnen beständig unter Wasser, während andere über Ebbe- und selbst Fluth-Höhe heraufsteigen, sich den Tag über der heissesten Sonne aussetzen oder sich einen Ruheplatz wählen, der nur zufällig einmal von der rauhen und rastlosen Welle befeuchtet wird. *Chitonellus* und *Cryptoconchus* besitzen an ihrem Gürtel gewisse kleine Organe, welche den Luftlöchern der Kerbthiere sehr ähnlich sehen. Aus ihrer Gewohnheit, gleich manchen Turbiniden das Wasser zu verlassen, vermuthete ich ehedem, ihre Athmungs-Organe möchten zusammengesetzter Natur — *Pulmonibranchia* — seyn. Es ist jedoch weit wahrscheinlicher, dass, wie bei einigen Kruster-Sippen, das Athmen auf ganze Tage oder noch länger unterbrochen werden kann, oder dass die Kiemen, so lange sie feucht und gegen den Einfluss des Luftkreises geschützt bleiben, ihre Verrichtungen — wenn auch langsamer — fortzusetzen vermögen."

Während bei frei beweglichen Thieren mit frei stehenden Kiemen die Thätigkeit der Flimmerhaare genügt, um das Wasser an der Oberfläche der Kiemen fortwährend zu erneuern, muss bei Zurückziehung der Kiemen in's Innere einer besondern Kiemenhöhle durch stärkere Vorrichtungen um so mehr für ein regelmässiges Durchströmen des Wassers durch diese Höhle oder, wenn sie nur eine Öffnung hat, für ein abwechselndes Aus- und Einströmen desselben gesorgt werden, je lebhafter die Bewegungen, je grösser überhaupt die Lebensthätigkeit des Thieres und mithin der Verbrauch an Blut ist: ein Ver-

[1]) A. Adams in Ann. mag. nat. hist. 1847, XIX, 411, 413, 414.

halten, worin die höchste und die niederste Klasse der Weichthiere, die Kopffüsser und die Mantelthiere, sich vielleicht mehr als in allen anderen Beziehungen entgegengesetzt sind, obwohl sie beide innere Kiemen haben. Die Cephalopoden athmen mittelst regelmässiger Athemzüge, indem sie das Wasser durch zwei Spalten am Mantel-Rande in die Kiemen-Öffnung aufnehmen und durch eine mittle trichterförmige Öffnung wieder ausstossen. Lichtenstein sah [1]) mehre Heledonen in einem Gefässe ruhig unter abwechselndem Öffnen und Schliessen der Mantel-Spalte athmen. Deutlich trat mit jedem Öffnen derselben eine Wasser-Welle in die Kiemen-Höhle hinein; deutlich wurde mit jedem Schliessen ein Wasser-Strahl durch den Trichter ausgestossen. Die Zahl der Wellen betrug etwa 36—40 in der Minute; doch waren sie nicht immer gleichmässig; es traten vielmehr Unterbrechungen ein, die sich in dem Verhältnisse mehrten, als das Wasser mehr erwärmt, erschöpft, abgestanden, mit Schleim verunreinigt und zur Athmung unpassender wurde. Das Übersetzen in frisch herbeigeschafftes See-Wasser stellte zwar die normale Bewegung wenigstens theilweise wieder her; doch bemerkte man schon nach 2 Stunden der Gefangenschaft ein sichtliches Abnehmen der Kräfte, besonders bei solchen, die ohne frisches Wasser gelassen worden, welche dann freiwillig über's Trockene nach dem Meere zu fliehen versuchten (Kap. VIII, S. 118), was also mit einer gänzlichen Unterbrechung des äusseren Athmens verbunden seyn musste. — Die Sepien fielen, als sie mit dem Netze an's Land gezogen wurden, durch ein schnaubendes Geräusch beim Athmen auf, hauptsächlich so die auf dem Rücken liegenden, welche ihre Athem-Klappen frei gebrauchen konnten, und denen mit einigem ihnen zufliessenden Wasser viel Luft in den Kiemen-Sack drang, das sie beides zusammen mit kurzem starkem Drucke durch den Trichter wieder ausstiessen, so dass es in der That wie ein heftiges Niesen klang. Sobald ihnen kein Wasser mehr zufloss, hörte dies Geräusch auf; es wiederholte sich aber, wenn man sie auf's Neue begoss. Dagegen ist das Vermögen der Heledonen bemerkenswerth, ihren Herz-Sack freiwillig mit Luft zu füllen und ihn kugelig aufzublähen, wozu sie natürlich Spalten und Trichter von innen müssen schliessen können.

Wahrscheinlich ist es das Vermögen, die Kiemen gegen den austrocknenden Einfluss der Luft zu schützen, welches auch Mollusken, die sonst gewöhnlich unter Wasser wohnen, befähigt, ihre Entfernung aus dem Meere eine längere Zeit zu überdauern, so dass sie ohne Nachtheil in grösste Fernen versendet werden können, während der Versuch, sie in See-Wasser zu erhalten oder zu verschicken, ohne die Sorge für Erneuerung des Wassers, welche selten statthaben könnte, misslingen würde. Der Tod bei Versuchen dieser Art erfolgt nicht durch die Erschöpfung des Sauerstoffs im Wasser, sondern durch dessen Verderbniss; daher man wahrnimmt, wie das Thier, wenn es nicht mechanisch daran gehindert ist, aus dem vergifteten Wasser-Gefässe kriecht, um sich einem langsameren Tode in einem Elemente auszusetzen, das es nicht athmen kann. Aber man wird vielleicht kaum erwarten zu vernehmen, dass Süss-Wasser für die Weichthiere des Meeres ein noch tödtlicheres und rascheres Gift ist, als selbst starker Weingeist.

[1]) Wiegm. Arch. 1836, I, 122 ff.

Schon Aristoteles wusste Diess von den *Purpura*-Schnecken; denn er sagt uns, dass sie im Laufe eines Tages in süssem Wasser starben, obwohl sie fünfzehn Tage in freier Luft aushalten konnten. Aber das Gift wirkt gewöhnlich viel rascher, als hier angenommen ist, und wir haben wahre Meeres-Schnecken dem Einflusse desselben selten länger, als einige Minuten, manche kaum einige Sekunden widerstehen sehen. Man muss in dieser Thatsache das passendste Mittel erkennen, um diese Thiere, welche meistens Fleisch-fressend sind, in ihrem natürlichen Bereiche zurückzuhalten, so wie die sicherste aller Grenzwehren gegen ihre Einbrüche in die Gebiete der wehrlosen Thier-Familien, welche die Flüsse und Teiche bewohnen. Um aber die Lücke zwischen diesen beiden, den See- und Süsswasser-Bewohnern, auszufüllen, gibt es eine Anzahl von Geschöpfen, welche für das brackische Wasser bestimmt sind und ziemlich leicht von da in die Flüsse oder in's offene Meer übergehen können. In dieser Lage sind einige Litorinen und Rissoen, die gemeine Miesmuschel, die gemeine Herzmuschel *[Cardium edule?]* und einige Küsten-Tellinen. *Potamides,* ein meerisches Geschlecht, wird oft an der Mündung der Flüsse gefunden [1]; und Rang hat in einem Süsswasser-Teiche, wenn auch nicht weit von der Küste, auf der Insel Bourbon *Pintadinen* und eine *Aplysia* unter Steinen mit *Neritinen* und einer *Melania* in Gesellschaft leben sehen [*]. In Süd-Amerika bei Rio-Janeiro fand Darwin in grosser Anzahl eine *Limnæus*-Art in einem See, in welchen nach Versicherung der Eingeborenen das Meer alle Jahre ein- oder mehr-mal einbricht und sein Wasser ganz salzig macht. Und Gay gibt an, dass er in der Nähe von Rio die meerischen Genera *Solen* und *Mytilus* und dem Süsswasser angehörige Ampullarien beisammen in brackischem Wasser gefunden hat [**]. Thatsachen dieser Art muss der Geologe im Gedächtniss behalten, doch nur vorsichtigen Gebrauch davon machen, weil sie ihn sonst leichter täuschen, als auf den rechten Weg führen könnten.

Say citirt eine kleine *Bulla* im Süsswasser des Delaware [2], was jedoch der Bestätigung bedarf, indem Say später selbst einen jungen *Planorbis* darin erkannt zu haben glaubt; und Humboldt und Bonpland haben eine fluviatile *Natica* aus Neu-Spanien mitgebracht, welche Valenciennes [3] als *N. Bonplandi* abgebildet hat. G. B. Sowerby nennt sie *N. patula* [4]. Barnes jedoch hat sie von der Peruanischen Küste erhalten und als *N. helicoides* beschrieben [5]. Stark versichert, auf der Shetländischen Insel Yell in einem See, ½ engl. Meile vom Meere, *Purpura lapillus* gefunden zu haben.

In einigen Schichten von verhältnissmässig junger Bildung sieht man allerdings meerische und Süsswasser-Konchylien durcheinandergemengt; und Manche machen einen Lärm von dieser Entdeckung, als führte sie zu den allerwichtigsten

[1] Es gibt in Amerika eine ganze Reihe einander sehr ähnlicher Formen, die zwischen Potamides und Pyrena hin und her geworfen werden, welche grossentheils, wenn nicht alle, in salzigen Binnensee'n leben.

*) Man. 47.

**) Darwin's Journal III, 24.

[2] Journ. Acad. Philad. II, 149; Férussac Bull. gén. II, 70.

[3] In den Observations zoologiques zu v. Humboldt's Voyage, Vol. II, t. 54.

[4] In Zoolog. Journ. 1824, I, 58 ff.; Fér. Bullet 1824, IV, 250.

[5] In Ann. Lyc. New-York I, 131; Fér. l. c. V, 262.

Folgerungen. Wir wollen ihren Werth nicht bestreiten. Beudant hat sich dadurch zu einigen Versuchen veranlasst gesehen, um zu ermitteln, ob Meeres-Weichthiere nicht, bei Beobachtung angemessener Vorsicht, allmählich an das Süsswasser gewöhnt und darin zu leben befähigt werden könnten, und ob nicht andrerseits Süsswasser-Bewohner an das Meer zu gewöhnen seyen. Seine Versuche machten ihn geneigt zu glauben, dass Diess möglich sey. Doch muss man nicht vergessen, dass er diese Versuche nur mit wenigen und nur in sehr beschränkter Ausdehnung anstellen konnte oder angestellt hat. Eine Entdeckung de Freminville's, welche zu Beudant's Gunsten angeführt wird, rechtfertigt nur eben meine Vorsicht. Dieser eifrige und einsichtsvolle Naturforscher sagt in einem Briefe an Al. Brongniart: „Die Schwäche des Salzgehaltes des Baltischen Meeres ist im Liefländischen Busen noch viel bemerkbarer, als anderwärts, so dass die Süsswasser-Mollusken dort ganz wohl leben, und ich habe am Strande lebende Unionen, Cycladen und Anodonten durcheinander mit *Cardium*, *Tellina* und *Venus* gefunden, welche gewöhnlich das salzigste Wasser bewohnen“ *). Diess ist jedoch nicht genau richtig; denn es gibt Arten in allen diesen Sippen, welche Küsten-Bewohner sind und ein verdünnteres Salzwasser nicht verschmähen. Garner stellte Versuche an, welche entscheidender als die Beudant'schen sind, und ich setze in die Richtigkeit seiner daraus gezogenen Schlüsse keinen Zweifel. Er sagt: „Es dürfte demnach scheinen, dass, obwohl einige dieser Thiere eine geringe Veränderung in der Süsse oder Salzigkeit ertragen können, was zweifelsohne bei den Bewohnern der Lagunen am meisten der Fall ist, diese Fähigkeit doch nur sehr beschränkt seye. Die Cardien, Mactren und Amphidesmen, welche man in Küsten-Marschen findet, werden krank und sterben, wenn das Salz durch Verdunstung des Wassers verdichtet, oder wenn es durch Beimischung von süssem Wasser sehr verdünnt wird. Die in Süsswasser-Werften gefundenen *Mytili* sind wahrscheinlich wirkliche Süsswasser-Bewohner, welche mit Schiffen aus fremden Flüssen zu uns gelangt sind, indem sie während ihrer Eintauchung in Salzwasser auf der Reise ihre Schaalen vielleicht immer geschlossen erhalten haben; einige *Mytilus*-Arten sind als Süsswasser-Bewohner bekannt [jetzt *Dreissenia*). Es scheint gewiss, dass in denjenigen Flüssen, worin Unionen, Anodonten und Cycladen häufig sind, diese doch da nicht mehr gefunden werden, wo das Wasser salzig wird“ **).

Arnold zog in einem Teiche auf Guernsey, welcher im Sommer nur $1/6$ so stark als das Meer, und im Winter gar nicht gesalzen war, Austern sowohl als *Mytilus* ohne Nachtheil auf [1]). Wir werden in den zwei folgenden Anhängen auf diesen Gegenstand aus einem anderen Gesichtspunkte zurückkommen.

Doch Ein Geokonchyliologe wenigstens möchte vielleicht verlangen, dass wir unsere Leichtgläubigkeit etwas weiter als gerade Beudant treiben. Ich habe schon erzählt (S.36, Anm.), dass das gemeine Volk auf Barra glaubt, dass die nahrungsreichen Herz-Muscheln seiner Sandbänke in den Süsswasser-Quellen seiner Berge

*) Journ. de Phys. LXXXIX, p. 80. — Bullet. philomat. 1819, p. 72.

**) Charlesworth's Magaz. Nat. Hist. III. 302. — In Forbes und Hanley's British Mollusca, I, 172, findet man einige Garner's Meinung bestätigende Thatsachen angeführt.

[1]) Quart. Journ. of Science XIX, 237, XXI, 15—19.

geboren werden und ausschlüpfen und sodann in das Meer herabkommen, um hier gross und wohlschmeckend zu werden*). Unser Gelehrter aber kehrt die Fabel um, indem er Herz-Muscheln ausgewachsen und lebendig in den Brunn-Quellen eines Moores findet. In einer Sitzung der Werner'schen Gesellschaft am 19. November 1825 trug Heinrich Witham Esq. eine, was der Berichterstatter nannte, sehr interessante Abhandlung vor über die Entdeckung lebender „Cockles" im Moore von „Cocklesbury" in Yorkshire, 40 engl. Meilen von der Seeküste. Die Cockles wurden dort in beträchtlicher Menge gesammelt, und Herr Witham hatte die Neugierde, einige davon zu essen, welche nur wenig an Geschmack von der gemeinen Cockles abwichen, nur dass sie etwa nicht ganz so salzig schmeckten. Die aufgewiesenen Musterstücke liessen keinen Zweifel übrig, dass diese Cockles mit *Cardium edule* identisch seyen**). Kein Geschicht-Erzähler kann eine günstigere Stimmung seiner Zuhörer wünschen, als die der Philosophen, welche voll Theilnahme auf diese Mittheilung horchten; unglücklicher Weise aber dienen Naturforscher nicht minder zum Gegenstande einer praktischen Kurzweil, als unsere gelehrten Alterthumsforscher. Ich habe kaum nöthig zu sagen, dass irgend ein loser Schalk diese Cockles nach Cocklesbury-Moor geschafft hatte, um sich mit dem würdigen, wohlwollenden und eifrigen Berichterstatter einen Scherz zu erlauben[1]).

*) Buchanan theilt in seiner Geschichte Schottlands folgende Erzählung mit: „Auf der Nordseite von Barra, einer der westlichen Inseln, steht ein grüner Berg, auf dessen Höhe eine Quelle klaren Wassers entspringt, die Quelle eines Baches, welcher mit sich in das nahe Meer hinab gewisse kleine unförmige Thiere führt, die zum Theile, doch nur undeutlich, die Schaalthiere zu seyn scheinen, welche wir Cockles (Herz-Muscheln, Cardium edule) nennen. Denjenigen Theil der Küste, wohin dieselben geführt werden, nennen die Einwohner den grossen Sand, weil hier zur Ebbe-Zeit eine über eine Meile lange Sandbank trocken wird, woraus man grosse Muscheln ausgräbt, von welchen man in der Nachbarschaft glaubt, dass sie aus jenen Keimen entstanden seyen, welche der Bach aus der Quelle herabführt, oder wenigstens, dass sie im Meere grösser geworden seyen."

**) Ann. of Philos. n. s. XI, 465. — Froriep's Notitz. 1826, XIV, 161—164.

[1]) Vgl. Trevelyan im Edinb. N. Philos. Journ. 1827, Jan. 367, und daraus Féruss. Bullet. sc. nat. 1828 Septbr. p. 60. — Nach einer anderen Version hätte sich W. nur in der Muschel getäuscht, und was er für *Cardium edule* angesehen, wäre *Cyclas cornea* gewesen.

Erster Anhang zu Abschnitt XVI.

Über die Verbreitung der Weichthiere und deren Einfluss auf ihre Beschaffenheit.

[Zusatz des Übersetzers.]

Kein Thier kann überall leben, wo Thiere leben; jedes ist in seiner Verbreitung beschränkt durch Respirations-Mittel, Nahrungsmittel, Klima und Feinde. Diese äusseren Lebens-Bedingnisse begründen die elementare, topographische und geographische Verbreitung der Thiere und der Weichthiere insbesondere.

(A. Elementare Verbreitung.) Das Respirations-Mittel übt unter allen äusseren Lebens-Bedingungen den unbedingtesten Einfluss auf die Verbreitung der Thiere aus, weil ihre Athmungs-Organe nur für eine gewisse Art von Respirations-Mitteln, für Luft oder für Wasser eingerichtet zu seyn pflegen, und selbst ob das Wasser süss oder gesalzen ist, ob es frisch und fliessend, oder stehend und einem geringeren Luft-Wechsel unterworfen ist, macht für viele Wesen eine ihren Aufenthalt und ihre Verbreitung entscheidende Lebens-Bedingniss aus. Wir pflegen daher schon im gemeinen Leben Land-, Süsswasser- und See-Konchylien zu unterscheiden, wovon die zwei ersten im Gegensatze zu den letzten wieder als Binnen-Konchylien zusammengefasst werden. Agassiz hat in einem neueren Aufsatze zu zeigen gesucht [1]), dass überhaupt die Land-Bewohner sich durch eine höhere Organisation über die Süsswasser-Bewohner und diese sich eben so über die Meeres-Bewohner erheben, und dass Diess auch bei den Weichthieren der Fall ist. Es war nicht seine Meinung, dass dieser Zusammenhang zwischen Wohn-Element und Organisations-Stufe in einer absoluten Weise stattfinde, sondern nur dass, wo in einem Kreise, einer Klasse, Ordnung oder Familie Land-, Süsswasser- und See-Bewohner beisammenstehen, die ersten gewöhnlich vollkommner organisirt und physiologisch höher entwickelt seyen, als die letzten; dass es inzwischen allerdings manche Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel gebe. Einer solchen und zwar sehr auffallenden Ausnahme begegnen wir denn auch sogleich an der Spitze des Weichthier-Kreises, wenn wir anders, wie doch aus manchen der bisherigen Beobachtungen und insbesondere aus der hohen Vollkommenheit des Nerven-Systems hervorzugehen scheint, die Kopffüsser für die vollkommenste Klasse derselben zu halten berechtigt sind. Es leben nämlich

[1]) Jahrb. d. Mineral. 1851, S. 115—122.

	auf dem Lande oder in der Luft.	In Süss-Wasser.	In See-Wasser.
A. Cephalophora:			
Cephalopoda	— —	— —	Alle.
Gastropoda	— —	— —	— —
Pulmonata	Fam. Limacea, Helicea, Auriculina, Cyclostomidae	Fam. Limnaeacea.	— —
Ctenobranchia	— —	Fam. Melaniina, Ampullariina, Potamides, Neritina	Fast alle.
Aspidobranchia	— —	— —	Alle.
Cyclobranchia	— —	— —	Alle.
Tubulibranchia	— —	— —	Alle.
Cirrobranchia	— —	— —	Alle.
Hypobranchia	— —	Sippe Ancylus	Die meisten.
Pomatobranchia	— —	— —	Alle.
Gymnobranchia	— —	— —	Alle.
Heteropoda } Schwimmer	— —	— —	Alle.
Pteropoda } Schwimmer	— —	— —	Alle.
B. Acephala:			
Lamellibranchia	— —	— —	— —
Dimya	— —	Sippen: Novaculina, Castalia, Dreissenia, Aetheria; Fam. Unionidae, Cycladidae	Fast alle.
Monomya	— —	— —	Alle.
Brachiopoda	— —	— —	Alle.
Tunicata	— —	— —	Alle.

Nach dieser Zusammenstellung wäre also die oberste Klasse ausnahmsweise rein meerisch; die zweite enthält dann allerdings alle Land-Bewohner und verhältnissmässig viele Süsswasser-Bewohner; die dritte und vierte Klasse der Kopf-Mollusken ist nur meerisch; die Kopflosen bringen es nur bis zu Süsswasser-Bewohnern, und diese sind nur allein in der höheren Haupt-Abtheilung der ersten Klasse oder bei den Dimyen zu finden. Im Anfange hatte man den Cyclostomiden Kiemen mit dem Vermögen, Luft zu athmen, zugeschrieben; da es aber zwischen Lungen und Kiemen ausser der Funktion keinen wesentlichen Unterschied in der Organisation gibt, so sieht man ihre Athmungs-Organe jetzt ebenfalls als Lunge an [1]). Im Übrigen ist schon am Ende des vorigen Abschnittes (S. 283) gezeigt worden, dass

[1]) Vgl. S. 265, Note.

es einige amphibische Weichthiere gibt, welche Luft und Wasser, die einen Süss- und die anderen Salz-Wasser athmen können, und in dem nachfolgenden Anhange soll nachgewiesen werden, dass nicht nur manche Sippen See- und Süsswasser-Bewohner beisammen enthalten, sondern auch manche Arten aus dem einen dieser zwei Elemente in's andere übergehen. Wenn nun aber das Wohn-Element nicht immer einen unbedingten Einfluss auf die Organisations-Höhe der Weichthiere übt, so ist doch sein Zusammenhang mit manchen äusseren Merkmalen nicht zu verkennen, so dass es in der Regel nicht schwierig ist, Land-, Süsswasser- und Meeres-Bewohner schon nach dem Ansehen von einander zu unterscheiden. Land-Mollusken sind immer einschaalig, schraubenförmig gewunden und mit sehr wenigen Ausnahmen ungedeckelt. Sie scheinen nie ein Perlmutter-artiges Schaalen-Gefüge zu haben und, ausser etwa *Cyclostoma,* weder ächte mehrzählige Mund-Wülste, noch dornige Rippen oder sonst welche äussere Zierrathen zu besitzen, abgesehen von spiraler Furchung und gewöhnlicher Zuwachs-Streifung; nur zackige Kiele kommen sehr selten vor. Das Gewebe der Schaale ist leicht; die Farben sind oft lebhaft und meistens in queer spirale Binden vertheilt. Einige *Bulimus*-Arten haben eine eigenthümliche Epidermis. „Es ist ein besonderer Charakter der Philippinischen Arten," sagt Lowell Reeve [1]), „dass die Abänderungen in der Zeichnung, welche ihre Haupt-Zierde bilden, nur in der Epidermis ihren Sitz haben. Die Farben der Schaale haben selten ein eigenes Muster; die Oberfläche ist meistens nur einfarbig, jedoch in seltsamer Form mit einer Epidermis bedeckt, welche an einigen Stellen eine doppelte, an anderen eine einfache poröse Haut bildet, aber in demselben Verlaufe entwickelt ist, wie die netzartigen Zeichnungen auf *Voluta* oder *Conus.* Man entdeckt Diess leicht, wenn man die Schaale in's Wasser legt, wo dann der helle Theil oder die obere poröse Schicht der Epidermis sich sättigt und die Grundfarbe der Schaale durchscheint; verdunstet das Wasser, so nimmt die Schaale ihr helles Ansehen wieder an". David Brewster sagt in einem Briefe an Broderip über diese Erscheinung: „Es scheint mir nach einer sehr sorgfältigen Untersuchung, dass die Oberhaut aus 2 Schichten besteht und nur die obere Schicht überall da porös seye, wo das Muster weiss ist. Diese weissen oder porösen Theile der Epidermis unterscheiden sich von den anderen Theilen der oberen Schicht nur dadurch, dass sie die Elemente verloren oder nie besessen haben, welche der Haut ihre Durchsichtigkeit verleihen, wie wasserscheinender Opal durch Austreibung seines Krystall-Wassers weiss wird."

Die Süsswasser-Bewohner sind zwei- oder ein-schaalig und in diesem letzten Falle, mit Ausnahme des napfförmigen *Ancylus,* immer schraubenförmig gewunden. Sie sind gewöhnlich von leichterem Baue, hornfarben oder olivengrün und aus dieser Grundfarbe in alle schwärzlichen, braunen, rein-grünen und gelben Schattirungen hinüberspielend, doch ohne jenen Grundton je ganz einzubüssen. Sie sind einfarbig, oder ihre strahligen und spiraligen Zeichnungen bloss etwas dunkler, als der Grundton; nur *Neritina* ist oft einfach oder zickzackartig queer gestreift und spielt zuweilen in fremde Farben hinüber. Die Oberfläche ist glatt, fast stets ohne Wülste, Rippen und dornige Bewaffnung, einige knotig-höckerige *Unio*-Arten in Nord-Amerika und einige stachelige Neritinen

[1]) Ann. Magaz. nat. hist. 1848, 2. series, I, 271.

(und Melanien) ausgenommen. Sehr oft sind ihre Scheitel und Buckeln wie von Würmern angefressen, cariös, was einige Schriftsteller von anderen Mollusken oder Würmern hergeleitet haben, welche den Inwohner auf diese Art zu erreichen und zu verzehren gesucht hätten; es scheint aber nach Deshayes irgend einer chemischen Kraft zugeschrieben werden zu müssen, die indessen noch unbekannt ist. Bei etwaigen Nachforschungen darüber muss man sich der anziehenden Untersuchungen von Albany Hancock erinnern, welche beweisen, dass Kiesel-Schwämmchen (Cliona) das Vermögen besitzen, ähnliche Aushöhlungen in See-Konchylien hervorzubringen. — Den Übergang zur folgenden bei weitem zahlreichsten Gruppe macht noch eine kleine Zahl von Brackwasser-Bewohnern, welche die Mündung der Flüsse lieben, wo Süss- und See-Wasser sich mischen, oder in schwach gesalzenen Landsee'n und Binnen-Meeren an Orten leben, wo sich viel süsses Wasser beimischt. Sie vereinigen daher auch die Charaktere der Süsswasser- und See-Bewohner in gewisser Art mit einander. Es sind hauptsächlich dunkelfarbige, schwarzgrüne und braune Melanien, Melanopsen, Pyrenen und Potamiden, oft mit dickeren Schaalen und wulstigen dornigen Gewinden. — Die See-Bewohner tragen den entschiedenen Charakter, welchen das Meer seinen Bürgern aus dem Kreise der Weichthiere aufprägt, und der im Allgemeinen so leicht zu erkennen ist. Sie sind meistens schimmernd, oft glänzend, innen dicht und weiss, nicht selten perlmutterartig, selten einfarbig, sondern mit manchfaltigen Farben-Tönen in manchfaltiger Weise geziert, von allen Formen, in welchen Konchylien erscheinen; doch gehören vorzugsweise die gefurchten, wulstigen, stacheligen und dickwandigen Schaalen ihnen an. Indessen gibt es einige Konchylien, über deren Wohn-Element die Konchyliologen sich noch nicht zu entscheiden getraut haben. *Cyclostoma flavum* ist eine Land-Schnecke, deren Schaale das ganze Aussehen einer See-Schnecke besitzt und einer *Litorina* sehr ähnlich sieht, insbesondere im Deckel [1]); und *Natica helicoides* galt für eine *Paludina*, bis man in ihr einen Bewohner von See-Bänken in vollen 30 Faden Tiefe erkannte. Einer der Haupt-Charaktere, die bunte und lebhafte Färbung ihrer äusseren Oberfläche, ist jedoch theilweise auch von wärmeren Klimaten bedingt.

(B. Topographische Verbreitung.) Auf dem trocknen Lande, wie in Süss-Wassern und Meeren gibt es überall wieder eine Menge örtlicher Verschiedenheiten der äusseren Lebens-Bedingungen, welche auf die Verbreitung der Weichthiere von grossem Einflusse sind, und deren Wirkungen zu untersuchen wir nicht unterlassen können. Überall kommt hauptsächlich in Betracht, was mit ungefährdeter ruhiger Lebensweise, Wärme, Nahrung und bei den Land-Bewohnern mit Feuchtigkeit ursächlich zusammenhängt: Bedingungen, deren indessen verschiedene Sippen und Arten in so ungleichem Grade bedürfen, dass man kaum irgend eine Örtlichkeit als für Weichthiere absolut unbewohnbar bezeichnen kann; jede ist es nur für diese oder jene Sippen oder Arten, deren individuelle Natur-Anlage derselben nicht zusagt. Doch sind die Weichthiere bei weitem weniger, als Kerb- und selbst Wirbel-Thiere um ihrer Nahrung willen an bestimmte andre Thier- und Pflanzen-Arten gebunden, indem ihnen weiche, zarte Pflanzen-Theile und vermodernde oder sonst weiche Thier-Reste überall genügen.

[1]) Broderip in Proceed. Zoolog. Soc. II, 59.

Von den Land-Weichthieren wohnen daher gewöhnlich verschiedene Arten an den Pflanzen schattiger Wälder und fruchtbarer Felder, Wiesen und Gärten, an fast kahlen Mauern und Felsen, in dem Gebirge und der Ebene, in nassem Moor, auf der öden Sand-Fläche des Binnenlandes und auf der Düne der See-Küste, welche der Schaum der Woge häufig bespritzt. Man würde zweifelsohne für die Weichthiere, wie für die Pflanzen die Gebirgs-Höhen in Zonen abtheilen können, deren jede von anderen Arten und Sippen bewohnt ist; obwohl sie inzwischen bis nahe an die Schnee-Grenze hinanreichen, so nimmt die Anzahl der Arten doch sehr rasch mit der Erhebung und der Annäherung an diese Grenze ab, und die höchsten Pflanzen-Zonen bieten kaum noch eine oder die andere Schnecken-Art dar. Da ein warm-feuchtes Klima und eine zarte Pflanzen-Nahrung den Weichthieren des Landes vorzugsweise zusagt, so sind feuchte Felder, Wiesen, Gärten und Moore und der unmittelbare Rand der Gewässer am reichsten mit Land-Konchylien bevölkert; das Innere der Wälder, kalte Höhen, trockene Steppen sind meistens arm daran. Von den Binnen-Mollusken Süd-Amerikas in 11^0—45^0 S. Br. meldet d'Orbigny: dass er unter 256 Pulmonaten nur 28 (= 0,11) Süsswasser-Bewohner gefunden, dass zwischen dem 12^0 und 18^0 S. Br. von 131 Arten 126 unter 5000′ Höhe, nur 4 in 5000′—11000′ und 6 über 11,000′ Höhe vorkommen. *Bulimus culmineus* und *B. nivalis* gehen am höchsten hinauf bis zu 4400^m oder etwa 13000′ Seehöhe. *Limax* ist in der heissen Zone in allen Höhen zu Hause (d'Orb. Voyage dans l'Amér. mérid.). In den Europäischen Alpen gehen *Helix pomatia* und *H. arbustorum* verhältnissmässig höher, indem jene bis zu 5000′ sogar an Grösse zunimmt, diese bis zu 7000′ ansteigt (Charpentier). Solche Arten von Land-Konchylien, welche starker Sonnen-Hitze ausgesetzt leben, sind öfter dickschaalig, kalkig-weiss, obwohl noch mitunter gebändert (*Bulimus radiatus* etc., die mit *Helix ericetorum* verwandte *Helix*-Familie), während andere, die sich immer im Schatten und am Rande der Moore und Bäche aufhalten, meist eine dünne, glatte, hornig-durchsichtige, einfarbige Schaale haben (*Helix cellaria*, *H. lucida* und Verwandte, *Vitrina, Succinea*).

Wo es Höhen gibt, da sind auch Abhänge nach verschiedenen Weltgegenden vorhanden, welche sich, vom Grade ihrer Erhebung abgesehen, an Wärme und Feuchtigkeit mitunter sehr ungleich verhalten, was sich dann auch in der Weichthier-Welt ausspricht. So bietet Süd-Amerika in der vorhin angegebenen Zone auf dem bloss 20—30 Seemeilen breiten, fast regenlosen, trockenen West-Abhange der Anden 55, auf dem weitgedehnten Wälder- und Regen-reichen Ost-Abhange aber doch nicht mehr als 109 Arten Land-Konchylien dar (eine Zahl, die man bei uns auf dem Raume einer Quadratmeile sammeln kann), wovon 8 Arten beiden gemeinschaftlich sind. Aber tiefe und hohe Wälder sind nirgends ein reicher Fundort für Schnecken.

Die Süsswasser-Mollusken können, wie die Land-Bewohner, in grösseren oder geringeren Höhen vorkommen, und was über vorige in dieser Hinsicht gesagt worden, gilt auch für sie. Sie wohnen theils in stehenden und theils in fliessenden Wassern; es sind Sumpf- oder Fluss-Bewohner, welche natürlich in dem Maasse, als beiderlei Arten von Süsswassern in einander übergehen, selbst in einander verschmelzen, während rascher rinnende Gewässer und vollständig isolirte Sümpfe auch ihre streng geschiedene Bevölkerung zu haben pflegen. Die der

ersten sind im Allgemeinen dickschaaliger, um dem über sie rollenden Sand und Kiesel Widerstand leisten zu können (*Unio, Neritina*); die der letzten pflegen eine dünnere, oft hornartige und durchsichtige Schaale zu besitzen (*Anodonta, Cyclas, Limnaeus, Planorbis, Physa, Paludina, Ampullaria*). Die Melanien, Melanopsen und Pyrenen, welche theils dick- und theils dünn-schaalig sind, kommen nach Verschiedenheit der Arten in Flüssen wie in Teichen, aber auch in Brackwassern (auf welche wir nachher zurückkommen werden) vor und erscheinen daher auch mitunter in knotigen und stacheligen Formen. Enthalten die stehenden Wasser Sumpferz aufgelöst, so bildet sich oft ein Überzug davon auf der Oberfläche der Schaalen, und bei schlammiger, kalkarmer Beschaffenheit des Bodens sollen die Buckeln und Scheitel vorzugsweise oft tief ausgefressen (cariös) seyn. Heisse Quellen sagen nicht mehr allen Weichthier-Arten zu, welche in gleicher Gegend und bei sonst gleicher Beschaffenheit des Wassers auch in kalten vorkommen; jedoch können einige Spezies eine ziemlich hohe Wasser-Temperatur ertragen. So sieht man die *Paludina muriatica* Lmk. (*Turbo thermalis*) in den dampfenden Quellen von Abano bei Padua noch bei 44°—46° C. und in den Thermen von Pisa, wie in den von Seewasser mit gewöhnlicher Temperatur erfüllten Gräben am Gestade von Chioggia [1]). *Limnaeus pereger* lebt an *Ulva thermalis* in den warmen Quellen von Gastein bei 47° C. [2]). In den heissen Quellen Louisiana's mit 40°—62° C. sahen Dunbar und Hunter noch Schaalthiere, wahrscheinlich doch nicht an den heissesten Stellen derselben.

Die Bewohner des Meeres sind zunächst, wie wir bereits gesehen haben, entweder Schwimmer (S. 113) und gehören dann dem hohen Meere, fern von der Küste an: P e l a g i s c h e A r t e n. Da sie das Vermögen besitzen, sich in die stets ruhige Tiefe des Wassers zu senken und bei ruhiger Oberfläche wieder an diese emporzusteigen, so entspricht und genügt ihrem Bedürfnisse eine leichte, dünne, durchsichtige, gebrechliche, zuweilen glasige Schaale, welche einfarbig weiss oder hornig zu seyn pflegt und oft symmetrisch ist (die Pteropoden, Heteropoden, *Janthina, Argonauta*, etwas stärker bei *Spirula* und *Nautilus*), wenn sie nicht wie die Sepiarien der äusseren Schaale ganz entbehren. Oder sie haften beständig am Boden (L i t o r a l e A r t e n), indem sie nach dem ersten Jugend-Zustande entweder mit der Schaale auf einer Unterlage festwachsen, oder sich mit einem fluktuirenden Byssus festankern, oder sich zeitlebens kriechend frei bewegen, sich in den Sand und Schlamm eingraben, oder endlich sich in Fels und Holz einbohren (S. 124, 135). Jede von diesen Gruppen trägt ihren besonderen Charakter auch an der Schaale. Die festwachsenden sind unregelmässig und zeigen, wenn man sie ablöst, den Eindruck von der Form ihrer Unterlage an sich. So unter den Einschaalern *Vermetus, Siliquaria* etc.; unter den Zweischaalern, deren Unterklappe dann grösser, dicker und rauher, als die obere wird, *Ostrea, Spondylus, Chama, Hinnites*; sie sind in Allem das Gegentheil von den vorigen. Der durch einen Byssus oder auch langen sehnigen Fuss Befestigten gibt es nur unter den Bivalven; die ersten kennt man an dem Ausschnitte am Vorderrande der einen Klappe für den Austritt des Byssus (monomye und einige dimye La-

[1]) Martens' Reise n. Venedig, II, 196, 450, Tf. 3, Fig. 5, und Olivi Zoologia Adriatica, Bassano 1792, p. 169, 172.

[2]) Edinb. Philos. Journ. 1821, IV, 206.

mellibranchier), die letzten *(Terebratula)* am durchbohrten Buckel der einen Klappe. Die lose liegenden und frei beweglichen Arten bilden die Mehrzahl, sind ein- oder zwei-schaalig, regelmässig, mehr und weniger dickschaalig und buntfarbig, doch zuweilen ganz nackt, und kommen in allen Abtheilungen der Gastropoden und dimyen Lamellibranchiaten vor. Die im Sande vergraben lebenden Weichthiere sind nur dimye Muscheln, dünnschaaliger als vorige, regelmässig und buntfarbig *(Solen, Cardium)*. Die im Schlamme eingewühlten Arten haben oft eine dickere Schaale, als jene, weil er an sich weniger Festigkeit besitzt. Diejenigen Muscheln endlich, welche sich einbohren oder eine Kalk-Scheide bilden (Einschaaler von dieser Lebensweise kommen nicht vor), sind mit wenigen Ausnahmen weiss, da ihnen das Licht gänzlich verschlossen ist, wie denn auch die vom Lichte abgewandte Unterseite von *Spondylus* und einigen Pecten-Arten weiss ist, während die obere rothe, braune und andere Farben besitzt; zuweilen sind diese wie die Nest-bauenden und mithin ebenfalls immer versteckt lebenden Muscheln, welche überdiess einer starken Schaale nicht bedürfen, glasartig, dünn und durchsichtig *(Pholas, Lima)*; — nur *Lithodomus* zeigt sich durch eine lebhaftere, doch einfache Färbung aus. — Es ist hiernach begreiflich, dass die Weichthier-Bevölkerung eines felsigen, sandigen oder schlammigen Ufers jedesmal eine andere seyn müsse, indem kriechende, bohrende und ankernde Weichthiere nur auf fester Unterlage, an anstehenden Felsen, Korallen-Bänken und ganz groben Fels-Trümmern vorkommen können, die bohrenden überdiess in der Regel an Kalk-Gesteine oder erhärteten Thon gebunden sind, grabende nur in Sand und Schlamm einzudringen vermögen, festwachsende zwar eines festen Grundes bedürfen, jedoch, wenn sie selbst gross und in Menge beisammen wohnend sind, durch gegenseitige Befestigung an einander oft einen genügenden Halt finden können, wo die Bewegung des Meeres nicht zu stark ist. Da nur Vorgebirge und die geologisch emporgehobenen Küsten der Inseln und Kontinente felsig, die von den letzten abgewendeten Seiten und solche Küsten, welchen die herrschenden Winde über seichten Sand-Grund des Meeres nicht allzu heftig entgegenwehen, sandig, und nur die geschützten Buchten und Häfen schlammig zu seyn pflegen, so stehen Mollusken-Fauna, Natur des Bodens und Form der Küste gewöhnlich mit einander in Beziehung. Daher der grosse Unterschied in der Bevölkerung der Ost- und der West-Küste Süd-Amerika's unter der gleichen Breite zwischen den Parallelen von 9° und 43°. Man zählt nämlich nach d'Orbigny [1])

	an der flachen Ost-Küste		und an der felsigen steilen West-Küste	
Gastropoden	41 Sippen	85 Arten	42 Sippen	129 Arten
Bivalven	27 „	71 „	30 „	76 „
	68 Sippen	156 Arten	72 Sippen	205 Arten.

Der Unterschied würde aber auf kleine, auserwählte Strecken viel grösser ausfallen können, da es doch auch an der flachen Ost-Küste Süd-Amerika's minder felsige, an der steilen West-Küste auch sandige und schlammige Stellen und ruhige Buchten gibt.

Aber auch die petrographische Natur des Gesteines bleibt nicht ohne Einfluss, indem Kalk-Boden Individuen- und Arten-Zahl sehr vermehrt, Serpentin-Bo-

[1]) Ann. sc. nat. 1845, 3. sér. III, 193—222.

den (Talk-reich) sie vermindert. Forbes beobachtete im Ägäischen Meere, wo ganze Inseln aus Serpentin bestehen, dass solche fast gar keine Lungen-Schnecken haben, während benachbarte Inseln von anderer Natur und insbesondere kalkiger Beschaffenheit reich darin sind, wogegen in den zahlreichen Buchten der Lycischen und Carischen Küsten, die ganz im Serpentin liegen, ebenfalls nur wenige Arten von Küsten-Bewohnern sich einfinden, die übrigen Schaal-Thiere aber gänzlich fehlen; sobald der Serpentin aufhört, in der Scaglia, im zuckerkörnigen Marmor und selbst auf Schiefer sind die Weichthiere wieder zahlreich [1]).

Wie aber auf dem Lande Flora und Fauna mit der Erhebung des Bodens nach Höhen-Regionen zu wechseln pflegen, welche mehr und weniger den Breite-Zonen der Ebene entsprechen, so ändert auch die Flora und Fauna des Meeres mit der Tiefe, und es gibt in jeder Tiefe-Region wieder eine andere Bevölkerung. Die Ursachen, welche diesen Wechsel in den Tiefe-Regionen des Meeres bedingen, sind die mit der Tiefe abnehmende Wärme (nur in den Polar-Gegenden zunehmend), zunehmende Stetigkeit der Temperatur, abnehmendes Licht, das mit 600′ Tiefe für das menschliche Auge ganz aufhört, zunehmender Luftdruck, abnehmende vegetabilische, rein animalische Nahrung, zunehmende Ruhe des Meeres, das in 100′ Tiefe von keinem Sturm mehr aufgeregt wird. Unter diesen Potenzen scheinen Wärme und Nahrung die bedeutendsten, Druck und Licht von geringem Belange zu seyn. Denn während die Wärme an der Oberfläche überall der mitteln Jahres-Temperatur der Luft folgt und von 27° C. (in den heissesten Sommertagen sogar 32° C.) bis 0° in den Polar-Gegenden sinken kann, in deren Nähe die Oberfläche wechselweise im Sommer sich erwärmt und im Winter gefriert, sehen wir die Temperatur selbst in den Tropen bei hinreichender Tiefe des Oceans bis zu 2° C. hinabsinken. Freilich kennen wir das Gesetzmässige in dieser Erscheinung der Regionen noch sehr wenig, indem nur erst an der Englischen, Schwedischen und Griechischen Küste absichtliche Forschungen in dieser Beziehung angestellt worden sind, und was wir darüber mittheilen, ist lediglich aus Beobachtungen in diesen Gegenden entnommen. Man kann nemlich nach Audouin und Milne-Edwards an der Nordfranzösischen, nach Sars an der Schwedischen Küste bei Bergen (A), nach Oersted [2]) an der Dänischen Küste von Oresund (B) folgende Tiefe-Regionen unterscheiden.

(A).	(B).
1. Balanen-Region: zur Ebbe-Zeit trocken.	1. Trochoiden-Region.
2. Tang-Region. Auf Felsen mit kleinen dickschaaligen *Trochus*-Arten, *Purpura lapillus, Patella;* mehr im Norden mit *Litorina,* auch *Mytilus edulis.* (Auf den Tang-Wiesen: *Spirorbis.* Im Sande mehre Annulaten wie *Terebella, Arenicola.*)	2. Gymnobranchier-R. a. Trochoiden.
3. Korallinen-Region: nur bei starker Ebbe trocken, daher hier die ersten, aber doch nur wenige kriechende Nackthiere vorkommen, die sich gegen Austrocknen	b. *Mytilus edulis.*

[1]) Forbes in Report Brit. Assoc. 1843, 153.

[2]) De regionibus marinis, elementa topographiae historico-naturalis freti Oresund, Havniae 1844, 8., wo alle Spezies in ihre Regionen eingetragen sind.

(A).	(B).
nicht schützen könnten [1]). Auf Felsen: *(Corallina officinalis* u. m. a. A.); noch *Mytilus* und *Patella;* dann *Haliotis*, *Chiton*, *Doris*, *Ascidien (Serpula, Spongia);* zwischen Zosteren kleine *Cerithia* und *Rissoae.* Im Sande *Cardium, Venus, Mya, Solen (Terebella, Aricia).*	
4. Laminarien-Region: nur bei stärkster Ebbe trocken. Auf Felsen: *Patella pellucida,* Gymnobranchier (und Actinien. In Höhlen grosse Asterien und Ophiuren). In feinem Sande viele zweimuskelige Muscheln (von Krustern: *Callianassa, Axia, Thia* etc.). Dann *Bullæa, Pandora;* — in Felsen *Pholas.*	c. *Nassa.*
5. Austern-Region: nie trocken werdend und im Ganzen nur wenige Klafter tief. *Ostrea, Pecten, Anomia, Calyptraea, Arca, Mactra.* (Von Annulaten: *Serpula, Phyllodoce, Polynoe;* von Krustern: *Portunus, Maja, Inachus, Pilumnus;* grosse Asterien; Holothurien.)	3. Buccinoiden-R.
6. Korallen-Region.	

Diese letzte Region ist nach Tiefe und weichthierischen Bewohnern nicht näher charakterisirt, die ganze Eintheilung macht uns daher nur mit etwa 15—20′ Tiefe bekannt, indem es den genannten Naturforschern damals wohl an Mitteln dazu gefehlt haben mag, ihre Untersuchungen tiefer zu erstrecken. Diess hat zuerst Eduard Forbes [2]) im Ägäischen Meere gethan, dessen Beschaffenheit und Fauna er bis 210 Faden Tiefe erforschte und bis dahin in 8 Regionen eintheilte, deren Wärme Schiffs-Lieutenant Spratt [3]) von 1845 bis 1847 durch Messungen zu bestimmen sich bemühete. Wir stellen die mittlen Ergebnisse in folgender Tabelle zusammen, wo die Faden = 6′ und die Temperatur-Grade nach Celsius gemeint sind. Kleine Schwankungen rühren davon her, dass die Beobachtungen nicht alle an einem Punkte (sondern um Ägina, Euböa, Poros, Smyrna, Andros etc.), dass sie in ungleichen Abständen vom Lande, zu verschiedenen Jahreszeiten und bei verschiedener Luft-Temperatur (von 26⁰—30⁰), wenn auch alle nur im Sommer gemacht worden sind, daher die Temperaturen nur als mittle Ausdrücke gelten dürfen, worüber man aber in den Original-Schriften die nöthige Auskunft finden kann.

[1]) Die Tunicaten mit ihrem geschlossenen lederartigen Mantel können die Trockne lange ertragen.

[2]) Report of the British Association for 1843, p. 130—193. l'Institut 1844, XII, 131; Annal. Magaz. nat. hist. 1844, XIII, 310—311. — N. Jahrb. f. Mineral. 1844, 633, 634.

[3]) In Lond. Edinb. Philos. Magaz. 1848, XXXIII, 169—174; N. Jahrb. f. Mineral. 1849, 254—256.

Region.		Faden.	Grad der Temperatur.			A r t e n.
Luft			26-31			
I. a.	Litorale Region.	0—1	25-30	bei Ebbe trocken, den Wechsel von Tages- und Jahres-Temperatur am meisten empfindend, daher die Bewohner auch der grössten geographischen Verbreitung fähig.		11: Litorina coerulescens, Patella scutellaris, Kellia rubra, Mytilus minimus, Fossarus Adansoni an Stein; Mesodesma donacilla in Sand; Nassa mutabile, N. neritoidea auf Schlamm; Cerithium mammilla fast überall; Truncatella truncata, Auricula.
b		1—2	$24,_5$-29	jenem Wechsel nicht sehr ausgesetzt; der mittlen Jahres-Temperatur der Gegend am besten entsprechend. Grund steinig, sandig und schlammig.		145, mit 34 oder 0,21 kelt. Arten, wobei die vorigen; es sind die charakteristischen subtropischen Arten des Mittelmeeres. Nur hier kommen örtliche Verschiedenheiten vor. Bezeichnend: Solecurtus strigillatus, Mactra stultorum, Chiton squamosus, Fissurella costaria, Rissoae plerq.
II.	Caulerpa u. Zostera.	3—10	23-26			129, mit 41 oder 0,36 kelt. Arten. Bezeichnend sind: Cerithium vulgatum, Lucina lactea, Nucula margaritacea, Trochus crenulatus, Rissoa ventricosa, R. oblonga (grosse Holothuriae).
III.		11—20	19-21	Fauna von oben bis hieher am reichsten, manchfaltigsten, buntesten, von südlichem Charakter.	Grund sandig und schlammig.	126, mit 50 = 0,45 kelt. Arten. Bezeichnend: Aplysiae, Goniodoris, Cardium papillosum, Ligula Boysi.
IV.	Korallinen-R.	21—35	$15,_5$-17		Grund kiesig, zuweilen schlammig.	142, mit 66 oder 0,43 kelt. Arten. Bezeichnend: die 2 vorigen mit Ascidiae, Nucula emarginata, N. margaritacea, Dentalium 9costatum, Arca lactea, Cerithium lacteum (dann Cellaria ceramioides).
V.	Ende v. Fucus.	36—55	14-$14,_5$	Die absolute Anzahl der Arten nimmt immer mehr ab; die Quote der nordischen Formen zu; die der wirklich nordischen (keltischen) Arten zuletzt wieder ab.	Grund aus Nulliporen und Schaalen.	141, mit 57 oder 0,40 kelt. Arten. Bezeichnend sind: Cardita aculeata, Nucula striata, Pecten opercularis, Kellyia suborbicularis (Myriapora truncata, Rityphloea tinctoria).
VI.	Nulliporen.	56—75	$13,_5$		Grund meist aus Nulliporen; selten schlammig.	119, mit 39 oder 0,35 kelt. Arten: Cardita aculeata, Lima elongata, Rissoa reticulata; Venus ovata, Pleurotoma Maravignae, Fusus muricatus, Turbo sanguineus. Tunicaten haben aufgehört (eben so die Asteriden).
VII.	Ende d. Nulliporen	76—105	13-$13,_5$			85, mit 27 oder 0,36 kelt. Arten, worunter bezeichnend sind: Brachiopoda, Rissoa reticulata, Pecten similis (Echinus monilis).
VIII.	Pteropoden.	106—210	$13,_5$			66, mit 13 oder 0,20 kelt. Arten. Pecten Hoskynsi, Lima crassa, Nucula Aegæensis, Scalaria Hellenica, Parthenia fasciata, P. ventricosa kommen nur hier vor.

Die Zahl dieser Arten ist 408 im Ganzen, nimmt aber mit der Tiefe immer mehr ab. Viele *Foraminiferen* stellen sich ein. Am Ende unten in 180—230 Faden leben nur noch 8 Arten: *Nucula Aegæensis, Ligula profundissima, Neæra alternata, N. costellata, Arca lactea, Kellyia abyssicola, Arca imbricata, Dentalium 5angulare.* — In etwa 300 Faden Tiefe scheint das Zero des organischen Lebens zu seyn, nachdem die Pflanzen schon in 100 Faden aufgehört haben. Indessen pflegen sandige Strecken des See-Grundes (ausser etwa einigen Würmern) überall unbewohnt zu sein. Dagegen hat Spratt bereits die Bemerkung gemacht, dass auch in grösseren Tiefen des Ägäischen Meeres bei 390 Faden noch Oasen vorkommen, welche wieder bevölkert sind, und es fragt sich, wenn auch die Abnahme der Species-Zahl nach der Tiefe des Meeres hin ausser Zweifel steht, ob nicht in diesen Gegenden die zufällige Beschaffenheit des tieferen See-Grundes der Verbreitung der Thiere und insbesondere der Mollusken mehr hinderlich gewesen ist, als dessen Tiefe an sich. Denn Kapitain Ross hat auf seiner Südpolar-Expedition aus 270 Faden Tiefe noch 9 Arten Mollusken und 14 Arten Kruster, Serpeln und Korallinen, und Goodsir in der Davis-Strasse in 65° N. Br. aus 300 Faden noch viele Mollusken *(Fusus, Turritella, Venus, Dentalium)*, Kruster, Asteriaden und Korallinen mit dem Schleppnetze lebend heraufgezogen, und Diess nicht bloss an einer Stelle, sondern an mancherlei Punkten. Auch bemerkt man, dass Edw. Forbes die Laminarien- und Korallinen-Region im Mittelmeere in umgekehrter Ordnung auf einander folgen lässt, als Solches in der Nord-See angenommen ist. In diesen Regionen nun hat jede Art ihren Verbreitungs-Bezirk, gegen dessen obere und untere Grenze sie nicht nur seltener, sondern zuweilen auch kleiner und unansehnlicher wird. Während aber eine Art auf nur eine Region oder einen Theil derselben beschränkt ist, geht eine andere durch mehre derselben hindurch, und nicht selten findet man, dass vor ihrem gänzlichen Verschwinden sich eine Verwandte als Stellvertreterin einstellt und dann über die Grenzen der ersten hinaus fortsetzt. Forbes zählt unter 700 Arten Mollusken und Strahl-Thieren (die, wenn wir nicht irren, 100 Arten nicht erreichen) 2 Arten *(Arca lactea* und *Cerithium lima)* in acht, 3 *(Nucula margaritacea, Marginella clandestina* und *Dentalium costatum)* in sieben, 9 in sechs, 17 in fünf, 38 in vier Regionen zugleich auf[1]). Da die Gesammtzahl der beobachteten Arten 408 ist, die Addition obiger 8 Regionen aber 955 gäbe, so geht jede Art durchschnittlich durch 2—3 Regionen hindurch und bleiben auf eine einzige Region nur etwa solche Arten beschränkt, welche bis jetzt bloss in einzelnen Exemplaren aufgefunden worden sind und mithin keineswegs als vorzugsweise charakteristisch gelten können. Solche charakteristische Arten sind vielmehr diejenigen, welche in einer Region ihre grösste Menge und Häufigkeit erreichen. Jede Art nun, welche mehre solcher Tiefe-Regionen bewohnt, pflegt in der Mitte am zahlreichsten und grössten zu seyn, gegen Anfang und Ende hin abzunehmen. Und eben so verhält es sich wenigstens mit vielen Sippen, welche die zahlreichsten Arten in der Mitte ihrer Zone besitzen. Bezeichnen wir im ersten

[1]) Broderip hat eine ungefähre Übersicht der absoluten Meeres-Tiefen gegeben, in welchen die einzelnen Weichthier-Sippen vorzukommen pflegen, in Delabeche's Theoretical Geology, London 1834, 8., p. 399—408. Eine gleiche Angabe für alle Arten des Ägäischen Meeres nach genauen Messungen liefert Edw. Forbes a. o. a. O. S. 132—174; eine solche für die von Oresund gibt Oersted (vgl. S. 296, Note).

Falle das Maximum und Minimum der Arten-Entwickelung (durch Menge und Grösse der Individuen) mit + und —, und drücken wir im zweiten Falle die Anzahl vorkommender Arten in Ziffern aus, so erhalten wir folgendes Bild [1]):

Regionen.	alle	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Arten:									
Cardita									
calyculata	...	+	...	...	...	...	...	...	...
trapezia	...	—	...	...	+	...	—	...	...
squamosa	...	...	...	...	—	...	+	...	—
Nassa									
variabilis	...	+	+	...	—	...	...	...	...
prismatica	...	...	...	...	+	—	...	...	...
intermedia	...	...	...	...	...	—	...	+	—
Sippen:									
Cardium	9	2	3	3	6	3	3	1	1
Pecten	14	0	4	6	8	9	11	4	5
Bulla	14	5	6	8	8	6	2	1	2
Rissoa	21	14	10	7	7	3	3	3	2
Trochus	28	10	10	13	10	9	7	5	1
Pleurotoma	24	3	5	7	10	11	9	5	1
Nassa	14	3	6	4	4	1	2	1	1

Inzwischen hat die methodische Untersuchung der Britischen Küste bis auf 100 Faden Tiefe seit 1839 eine grosse Ausdehnung gewonnen und sich ergeben, dass die Unterscheidung der Strand-, der Laminarien-, der Korallinen- und im Schottischen Meere noch der Korallen-Region überall aufrecht erhalten werden muss [2]); die letzte wird noch durch eine Menge Polyparien und Bryozoen charakterisirt. Gleichwohl ist in diesen Gegenden die Anzahl der Arten, welche von dem Strande an überall bis in 100 Faden Tiefe vorkommen, nicht gering; doch gibt es dann für jede Art eine Tiefe, wo ihre Individuen am zahlreichsten sind. Übrigens hängt, wie Das schon aus der obigen Skizze hervorgeht, auch in jeder Tiefe-Region der Charakter der Fauna wieder theilweise von der Natur des See-Bodens ab, so dass auf sandigem und schlammigem Grunde die Muscheln, bei hartem und steinigem Boden die Einschaaler überwiegen. Die höheren Regionen sind immer durch die Anwesenheit bestimmter Genera und Arten ausgezeichnet; die tieferen meistens nur durch eigenthümliche Spezies solcher Sippen, welche eine grosse Vertikal-Verbreitung besitzen. Aber abgesehen von den systematischen Charakteren unterscheiden sich die Bewohner oberer und unterer Regionen noch durch ihr allgemeines äusseres Ansehen, und zwar hauptsächlich in der Färbung. Ed. Forbes berichtet darüber nach seinen Beobachtungen im Ägäischen Meere [3]): „Die Mehrzahl der Schaalen

[1]) Edw. Forbes in Report Brit. Assoc. 1843, 174.
[2]) James. Journ. 1850, XLIX, 335—338.
[3]) Report Brit. Assoc. 1843, 172.

der tiefsten Zone sind weiss oder durchscheinend; sind sie gefärbt, so ist es in Rosa und nur selten auf eine andere Weise. In der VII. Region sind weisse Arten noch immer sehr häufig; doch nicht mehr in dem reichlichen Verhältnisse wie in der VIII. Bräunlich-roth, die vorwaltende Farbe der Armfüsser, gehört auch noch zur charakteristischen Farbe dieser Zone. In der VI. werden die Farben lebhafter; Roth und Gelb herrschen vor; doch überziehen sie die Schaale gewöhnlich nur einfarbig. In der V. Region gibt es viele bunt gebänderte und bewölkte Arten, und die Anzahl der weissen hat sich vermindert. In der IV. sind Purpur-Farben häufig und Farben-Gegensätze gemein. In der III. und II. Region trifft man grüne und blaue Farben an, zuweilen von grosser Frische; aber die lebhaftesten Farben-Verbindungen sieht man in der I. oder Strand-Zone, wo auch das glänzendste Weiss vorkommt. Die Weich- und Strahlen-Thiere der höheren Zonen sind viel lebhafter, als die der tieferen gefärbt, wo sie gewöhnlich weiss sind, wie auch die Färbung ihrer Schaalen seyn mag. Doch ist die Sippe *Trochus* Beispiel einer Formen-Gruppe von der glänzendsten Färbung in Schaale und Thier. Während aber die Thiere der Strand-Zone buntfarbig sind, haben die der tieferen, wenn ihre Schaalen auch eben so lebhaft gefärbt erscheinen, meistens eine einförmig gelbliche oder röthliche, ausserdem aber ganz weisse Farbe. Die Hauptursache von dieser Zunahme der Stärke der Färbung nach oben hin liegt zweifelsohne in der Steigerung des Lichtes über einer gewissen Tiefe. Auch die Futter-Plätze der Thiere scheinen einigen Einfluss auszuüben, und das Roth und Grün dürfte in manchen Fällen der Menge von Nulliporen und der Caulerpa prolifera zuzuschreiben seyn, einer sehr lebhaft erbsengrünen Tang-Art, deren Laub den gleichfarbigen Weichthieren, wie *Nerita viridis,* zum Lieblings-Aufenthalte dient."

Andere Bedingungen der topographischen Verbreitungs-Weise der Meeres-Weichthiere sind: Art und Stärke der Gezeiten, Salz-Gehalt des Wassers, Strömungen des Meeres.

(Gezeiten.) Wo der Fluth- im Verhältniss zum Ebbe-Stand sehr hoch ist, da muss die Höhe der ersten Regionen wenigstens viel beträchtlicher seyn, als solche für die Nordsee und insbesondere das Mittelmeer (S. 298) angegeben ist, in welchem die Fluth-Höhe oft kaum 1—2 Fuss beträgt; die Weichthier-Arten, welche ihre Schaale nicht schliessen und auf dem von der Ebbe trocken gelassenen Strand bis zu rückkehrender Fluth nicht auszudauern vermögen, können erst viel tiefer unter Hochwasser-Stand vorkommen, als oben angegeben worden. Manche werden in solchen Gegenden noch im Bereich der Ebbe ausdauern, wo diese zweimal täglich eintritt und daher nur kurz dauert, während sie eine längere einmalige Ebbe nicht ertragen können.

(Salz-Gehalt.) Der gewöhnliche Salz-Gehalt des Meeres ist 0,0289 (2,89 Procent); es gibt aber Bedingungen und Gegenden, wo er bedeutend niedriger wird und dann nicht mehr allen See-Konchylien zusagt, wohl aber bereits für manche Süsswasser-Thiere erträglich ist, während er im Mittelmeere, wo der Verdunstung wegen mehr Seewasser aus dem Atlantischen Ozean, als Süsswasser aus den Flüssen einströmt, bis zu 0,041 steigt und in manchen kleinen Binnensee'n noch viel stärker wird, so dass gar keine Thiere mehr darin leben können. Indessen finden sich im Todten Meere, dessen Wasser noch 0,245 Salz- und Erd-Theile (nämlich 0,11 salzs. Talkerde, 0,07 Kochsalz und 0,03 Kalkerde u. s. w.) enthält, ausser einem See-

Fische, dem Sargus Salviani, noch einige Konchylien und zwar wahrscheinlich *Melanopsis costata* (ein Süsswasser-Bewohner) und *M. Jordanica* ein [1]). Eine Verminderung des Salz-Gehaltes tritt ein an der Mündung grosser Flüsse in's offene Meer. Obwohl nun dieses Fluss-Wasser sich oft Stunden-weit in's Meer hinaus unvermengt erhält und der Strom desselben an seiner abweichenden Farbe auch für das Auge weit sichtbar bleibt, so bewirkt doch der Wechsel von Ebbe und Fluth auch für gewisse Strecken in der Nähe der Mündung und selbst innerhalb derselben oft noch einen täglichen Wechsel von See- und Süss-Wasser oder eine wirkliche Vermischung von beiden, die auf die Mollusken-Fauna solcher Örtlichkeiten nicht ohne Einfluss ist. Manche Potamiden, Cyprina u. e. a. Arten finden sich gerne da ein. Bemerkenswerth ist es aber, dass auch ein Stunden-breiter und Meilen-langer Strom von Süsswasser im Meere keinen Unterschied in der Mollusken-Fauna diess- und jen-seits desselben bewirkt und die Ausbreitung keiner meerischen Art beschränkt (d'Orbigny). — Eine zweite Ursache der Abnahme des Salz-Gehaltes ist die Gestaltung des Meeres zu tief eingreifenden Mittelmeeren, wenn in deren Hintergrund mehr Flusswasser einmündet, als verdunstet, so dass dasselbe allmählich das Salzwasser grösstentheils zurückzudrängen oder auszusüssen im Stande ist. So ist es in der Ostsee, wo die vielen Deutschen und Russischen Flüsse im Hintergrund einmünden und deren Wasser beständig vorwärts drängen, — wenn nicht aus Strömungen der Nordsee, die sich ihr zuwenden, gefolgert werden muss, dass sie schon ursprünglich ein Süsswasser gewesen seye. Gesteigert aber wird jene Wirkung bis zum höchsten Grade, Das heisst bis fast zur gänzlichen Aussüssung, wenn die Mündung der Flüsse durch vorliegende Halbinseln und Schären noch stärker vom Meere abgeschnitten wird, wie Diess im Azow'schen Meere und streckenweise an der Schwedischen Küste der Fall ist. Von dem Vermögen der See- und Süsswasser-Weichthiere, ein schwach-salziges Wasser zu ertragen, ist schon im vorigen Abschnitte die Rede gewesen (S. 286). Hier bleiben uns nur die Folgen für die Mollusken-Fauna einer Örtlichkeit zu betrachten übrig. Nach Boll [2]) gehen von 150 Schaalthier-Arten der Nordsee nur höchstens 12 in die an See- und Süsswasser-Fischen reiche Ostsee innerhalb des Sundes über, und auch diese werden immer seltener, je weiter man in den Hintergrund dieses Meerbusens vorrückt, indem der Salz-Gehalt, welcher im Ozean 0,038, in der Nordsee bei Cuxhaven 0,037 beträgt, im Anfange der Ostsee auf 0,020, bei Rostock auf 0,017, bei Reval auf 0,006 [3]) und weiter nordöstlich so wie hinter den Schwedischen Schären noch tiefer herabsinkt. Schon in der Mitte des Finnischen Meerbusens sterben die letzten See-Mollusken ganz aus. Jene meerischen Arten sind: *Buccinum undatum*, *B. reticulatum*, ? *Purpura lapillus*, *Rissoa Kiliensis*, *Mytilus edulis*, *Cardium rusticum*, *Tellina Balthica* Lin. s. *solidula* Lmk., *Mactra solida*, *Lutraria compressa*, *Mya arenaria*, ? *M. truncata* (die 12. Art ist nicht genannt; vielleicht *Cyprina Islandica)*, welchen sich schon an der Mecklenburgischen Küste *Paludina impura*, *P. muriatica*, *Limnæus auricularius*, *L. vulgaris*, *L. ovatus* und *Neritina fluviatilis* beigesellen.

[1]) Schubert im Münchn. Gelehrt. Anzeig. 1840, 362—364.

[2]) Archiv des Vereins für Naturgeschichte in Mecklenburg, 1848, I, 89, II, 103.

[3]) Boll a. a. O. I, 49.

In der Ostsee bei Reval zitirt Eichwald [1]) mit See-Fischen *Cardium edule, Tellina Balthica* und *Mya truncata* auch *Neritina fluviatilis, Limnæus succineus* Nils. und *Paludina Balthica* wieder; an der Nord-Küste des Baltischen Meeres bei Trelleborg, Esperöd, an der Gothländischen und selbst an der Schoonen'schen Küste ebenso Nilsson [2]) neben *Mytilus edulis, Cardium edule, Mya arenaria, Tellina Balthica* und 1—2 andren Arten dieser Sippe auch die *Neritina fluviatilis* des Süsswassers und jene andern eigenthümlichen Arten aus Süsswasser-Sippen, wie *Limnæus Balthicus (L. vulgaris* oder *L. auricularius,* var. Boll), *L. succineus* Nilss., *L. ovatus* var. Boll und *Paludina Balthica* Nilss., welche mit der schon in der Ostsee genannten, so wie in mehren Europäischen und Afrikanischen Salz-Quellen lebenden *P. muriatica* L. und der *P. acuta* in den salzigen Etangs des Mittelmeeres identisch ist. Im Lievländischen Busen endlich gesellen sich nach Fréminville [3]) sogar Arten von *Cyclas, Unio* und *Anodonta* zu *Cardium, Tellina* und *Venus.* — In dem ebenfalls nur schwach gesalzenen Kaspischen Meere, das in seinem nördlichen Theile, wo viele grosse Ströme einmünden, fast ganz süss ist, gegen Süden hin aber nach Göbel 0,006 Salz-Gehalt erreicht und daher eine gemischte Fisch-Bevölkerung und jene Zahn-armen *Cardium*-Arten besitzt, woraus man die *Genera Adacna, Monodacna* und *Didacna* gebildet, und welche, auch nach ihrem fossilen Vorkommen zu schliessen wahrscheinlich eigentliche Brackwasser-Bewohner sind [4]), findet sich nach Eichwald [5]) mit manchen verkümmerten See-Konchylien (*Venus gallina, Mytilus edulis, Cardium rusticum, C. edule, Rissoa Caspia)* zusammen die *Neritina liturata* Eichw., *Paludina pusilla* Eichw., *Paludina variabilis* Ew., welche aber auch im Bug und in der Wolga-Mündung vorkommt. Eben so geht nach demselben *Cardium (Adacna) plicatum* aus dem Kaspischen Meere in die Mündung des Tyra-Flusses hinauf und dringen *Mytilus* und *Cardium* in's süsse Wasser der Wolga, wie vom Schwarzen Meere aus in den Dniestr ein, so dass sie auch hier zu den Brackwasser-Mollusken gehören [6]), und geht die *Dreissenia polymorpha* vom Don aus in das von ihm fast ausgesüsste Azowsche Meer von nur 0,012 Salz-Gehalt über, ohne in's Schwarze Meer selbst (0,017 Salz) einzutreten, obwohl sie am Kiele der Schiffe befestigt mondenlang die Salzfluth zu durchreisen im Stande scheint.

Die vollständige Aufzählung der Sippen und Arten, welche aus dem süssen in's See-Wasser, oder umgekehrt übergehen können, ist in den folgenden Anhang verwiesen; doch wollen wir hier erwähnen, dass auch die Pholaden (und vielleicht andere Bohrmuscheln) dazu gerechnet werden müssen, indem Adanson hoch

[1]) Urwelt Russlands I, 23.

[2]) Historia Molluscorum Sueciae, Lund. 1822.

[3]) Bullet. philomat. 1819, 12.

[4]) Eichwald zählt ausser *Cardium rusticum* noch *C. (Didacna) trigonoides* und *crassum, C. (Adacna) Caspium* und *C. (Adacna) coloratum, laeviusculum, plicatum (Mya edentula* Poll.) und *vitreum* auf. Obwohl sich nun Agassiz dagegen verwahrt, so scheint es doch, dass es zwei von diesen Arten sind, worin er seine *Pholadomya crispa* und *Ph. Caspica* (Ag. Monographie des Myes, Neuchatel 1842—45, 4., p. 45—50, pl. 1) erkannt hat. Diese zwei Arten der Sippe *Pholadomya* sind aber jedenfalls der Fauna caspica beizuzählen.

[5]) Jahrb. f. Mineral. 1838, 733, 734.

[6]) Eichw. Urwelt Russlands I, 29 und Zoolog. Pont. im Bullet. Nat. Mosc. 1838, II, 125—174.

oben am Niger noch dergleichen angetroffen, wohin das Meer während der Hälfte des Jahres nicht gelangt.

(Grösse des See-Beckens.) Aber auch da, wo der Salz-Gehalt nicht geringer, als im Ocean ist, hat die Grösse des See-Beckens und vielleicht selbst des Continentes einen Einfluss auf die Grösse der darin wohnenden Arten. So bemerkt Ed. Forbes, dass die Arten des Mittelländischen Meeres im Allgemeinen kleiner, als ihre Analogen im Ocean seyen [1]), ein Umstand, welcher bei Beurtheilung der Arten-Rechte mancher fossilen Formen Beachtung verdiente.

(Strömungen.) Starke und breite Ströme, die sich im Meere selbst bewegen, üben hauptsächlich dann einen sichtbaren Einfluss auf die Fauna desselben aus, wenn sie in der Richtung des Meridianes gehen und mithin, je nachdem sie aus kälteren oder wärmeren Gegenden kommen, auch eine entsprechende, von der örtlichen des Meeres abweichende Temperatur mit sich bringen. Der Unterschied beträgt in manchen Fällen $4^0 - 5^0$ C., was denn zur Folge hat, dass diejenigen Thier-Arten, welche in der Richtung des Ursprungs derselben zu Hause sind, sich weiter als gewöhnlich längs ihrem Laufe, doch nur innerhalb ihrer Breite ausdehnen. Dringen warme Ströme dieser Art in die Polar-Region ein, wo an der Oberfläche des Meeres fast beständig Frost und Eis herrschen, da steigt dann die Temperatur des Wassers in der Tiefe ansehnlich, statt dass sie anderwärts sinkt. Gehen solche Strömungen gegen weit vorspringende Vorgebirge, an welchen sie sich theilen, so trennen sie die Verbindung der beiderseitigen Bewohner mit einander; — und ist die Richtung des Vorgebirges dabei Nord- oder Süd-wärts, so kann dasselbe, wie wir später zeigen werden, zur natürlichen scharfen Grenze zweier sehr ungleichen Bevölkerungen werden. Zuweilen endlich gehen entgegengesetzte Strömungen über einander hin, und in diesem Falle dienen sie vorzugsweise zur Ausgleichung der Bevölkerung nach beiderlei Richtung, wie Das in der Meerenge von Gibraltar der Fall ist, ausser- und inner-halb welcher die Weichthier-Bevölkerung auffallend ähnlich ist.

So erstrecken sich nach d'Orbigny [2]) in Süd-Amerika auf der Seite des Atlantischen Oceans, wo die kalten von Süden kommenden Strömungen schon im 34^0 Br. ihre Stärke verlieren, nur 12 Arten mit diesen Strömungen 19^0 weit bis zur Tropen-Grenze in 23^0 Br., während auf der Seite des Stillen Oceans, wo die aus Süden kommenden kalten Ströme bis zum 12^0 Br. reichen, 24 Arten 22^0 weit und zwar sogar bis zum 12^0 Br. weit innerhalb der Tropen hinaufgehen, dann aber zwischen Callao und Payta plötzlich aufhören, indem sich hier die Ströme von der Küste ab nach Westen wenden.

(C. Geographische Verbreitung [3]). Aus dem Vorangehenden erhellt, dass nach der Natur der Wohn-Elemente, durch welche die meisten Weichthier-

[1]) l'Instit. 1844, XII, 131.

[2]) Ann. sc. nat. 1845, c. III, 193 ff.

[3]) Peron und Lesueur über die Südsee. — Philippi über Sicilien in Enumeratio Molluscorum Siciliae, Halae 1842, Vol. II, p. 223, 271; Wiegm. Arch. 1844, I, 28—52. — Lovén über Scandinavien: Index Molluscorum Scandinaviae in Öfversigt af K. Vetensk. Akad. Förhandl. 1846 (345 Art.) (uns leider nicht zugänglich) und in Menke Malakolog. Zeitung 1847, S. 24—27. — Über Mittel- u. Nord-Amerika ganz neuerlich Adams, sowie Th. Bland in Sillim. Amer. Journ. 1852, XIV, 393—404. — A. d'Orbigny über Küsten-Konchylien in Ann. sc. nat. 1845, c, III, 193—221; über Cephalopoden das. 1841, b, XVI, 17 ff.; über Pteropoden das. 1835, IV, 189; Wiegm. Arch. 1836, III, 212. — Pfeiffer über Heliceen in Wiegm. Arch. 1847, II, 388.

Formen so strenge von einander geschieden gehalten werden, das Klima und unter dessen Faktoren vorzugsweise der Wärme-Stand den grössten Einfluss auf das Gedeihen und die Verbreitung der Weichthiere habe theils durch seine unmittelbare Wirkung und theils in mittelbarer Weise, insofern von ihm die Vertheilung der Nahrung abhängig ist. Eine jede Art in ihrem Wohn-Elemente sollte daher wohl unter gleichen örtlichen Verhältnissen so weit vorkommen oder wenigstens fortzukommen im Stande seyn, als das Klima wesentlich dasselbe bleibt, nach Maasgabe der spezifischen Biegsamkeit, welche natürlich die eine Art mehr als die andere besitzt, so dass einige wenige fast in allen Klimaten und unter allen Breiten sich wiederfinden. Da nun das Klima unter gleichen Breiten oder wenigstens gleichen Isothermen überall im Wesentlichsten dasselbe ist, so würde auch jede Art irgend eine Wärme-Zone finden, in welcher sie rund um die Erde vorzukommen oder fortzukommen im Stande wäre. Indessen erleidet bekanntlich das Klima einer Zone, selbst einer Wärme-Zone, noch in so fern auffallende Verschiedenheiten, als bei einerlei mittler Jahres-Temperatur die Wärme und Kälte im Sommer und Winter in kleinere oder grössere Extreme auseinandergehen (excessives Klima), von kürzerer oder längerer Dauer seyn können, und es wird bei gleicher mittler Jahres-Temperatur gerade für die landbewohnenden Weichthiere von grosser Erheblichkeit seyn, ob der Sommer bei gegebener Wärme sehr andauernd trocken oder fortwährend feucht ist. In dieser Beziehung finden die auffallendsten Gegensätze an beiden Seiten grosser Kontinente statt, indem auf der nördlichen Hemisphäre wenigstens die West-Seite in beiden Jahreszeiten milde, die Ost-Seite excessiv zu seyn pflegt, indem an der ersten feuchte See-Winde, an der letzten trockne Land-Winde herrschen, aber auch die Lage der Kälte-Pole der Erde einen grossen Einfluss übt. Daher rührt es denn auch, dass, wie andere Thiere und Pflanzen, so auch die Weichthiere nie eine ganze Wärme-Zone rund um die Erde bewohnen, sondern immer auf einen mehr oder weniger kleinen Theil beschränkt sind; einige Meeres-Bewohner der Eis-Meere etwa ausgenommen, welche in dieser Beziehung keine so erhebliche Schranken finden und die Erde auf einer kleinen Strecke schon zu umkreisen im Stande sind.

Betrachten wir zuerst das Verhalten der Arten in dieser Beziehung, so fällt uns alsbald ein Gegensatz auf zwischen Binnen- und Meeres-Konchylien. Während keine Art in nord-südlicher Richtung eine grössere Verbreitung, als von Schottland und Skandinavien bis zu den Alpen, oder von Süd-England bis zum Mittelmeere (*? H. aspersa* ausgenommen) besitzt, kömmt keine von der West- bis zur Ost-Grenze Europa's vor, und wenige mögen mehr, als die halbe Länge und Breite Europa's durchschreiten; obwohl anderntheils identische Arten in den Küsten-Ländern nördlich und südlich vom Mittelmeere nicht so selten sind. Doch wollen wir nicht anzuführen vergessen, dass Europa einige Arten mit der West-Seite Nord-Amerika's gemein haben soll, wie *Helix pulchella, ? H. ruderata, H. lucida, Achatina lubrica, Paludina vivipara:* Arten, welche vielleicht erst durch Europäische Ansiedler nach Amerika gebracht worden sind, während die letzte noch einige gegründete Bedenken über die wirkliche Identität gestattet. Diess ist auch hinsichtlich einiger kleinen Limnäen und Succineen der Fall, welche in Westindien und Central-Amerika als identisch mit Europäischen Arten angegeben werden, aber Sippen angehören, deren Arten zu charakterisiren grossen Schwierigkeiten unterliegt.

Endlich soll *Unio margaritiferus* nicht allein in Europa und den Vereinigten Staaten, sondern auch im Columbia-Flusse an der West-Seite Nord-Amerikas vorkommen [1]), was eine jedenfalls sehr ausnahmsweise Erscheinung wäre. Im Ganzen besitzen die Binnen-Konchylien-Arten eine vergleichungsweise sehr beschränkte Verbreitung. *Paludina thermalis* hat man zwar in Nord-Amerika, im Baltischen, Deutschen und Mittel-Meere, Libyen und Neu-Holland; *Succinea putris* in Europa, Nordamerika, Tranquebar und auf den Mariannen; *S. oblonga* in Europa, auf Guadeloupe, in ganz Südamerika, am Cap und auf Heuholland genannt [2]), allein neuerlich sind diese Angaben theils berichtigt, theils sehr zweifelhaft geworden, da fast alle *Succinea*-Arten sich einander so ähnlich sind, dass es schwer hält, sie richtig von einander abzugrenzen. Pfeiffer führt in seiner Monographie der Heliceen-Familie nur *H. vitrinoides* und *H. similaris* in zwei Welttheilen an.

Anders die See-Konchylien. Hier gibt es Arten von erstaunlich grosser Verbreitung. So kömmt *Spirula Peroni* nicht nur in der Südsee und bei den Molukken nach Lamarck vor, sondern wir besitzen sie auch am Cap und in Westindien, ohne irgend einen Art-Unterschied in der Schaale entdecken zu können; selbst an der Britischen Küste ist sie einigemal gefunden worden. Nach d'Orbigny haben das Mittelmeer, das Atlantische, Stille und Rothe Meer zu je zweien oder dreien miteinander $\frac{1}{3}$ von den 109 von ihm beschriebenen schwimmenden dibranchiaten Cephalopoden-Arten gemein, und zwar kommen 2 *Octopus*-Arten in allen 4 Meeren vor; ausserdem hat das Atlantische oder Mittelmeer mit dem Rothen 1 *Sepia*, mit dem Stillen Meere 2 *Argonauta*-, 1 *Histioteuthis*- und 1 *Octopus*-Art gemein. Auch die langsamen Gastropoden zeigen mitunter eine grosse Verbreitung, wofür wir als Beispiele nur folgende anführen wollen: *Cypræa annulus* und *C. moneta* im ?Mittelmeer, an der West- und ?Ost-Küste des Tropischen Afrika's, am Cap, an den Sechellen und Amiranten, an den Molukken und der Neuholländischen Küste; *Bulla striata* wäre im Mittelmeer, bei den Canarischen Inseln, am Senegal, bei Cuba, im Rothen Meer und in Neu-Holland zu Hause. Auch *Fissurella graeca* und *Janthina bicolor* haben eine weite Verbreitung, doch sind die weitverbreiteten Arten bei den Gastropoden verhältnissmässig seltener, als bei den vorigen und folgenden. Die Lamellibranchiaten bieten uns *Arca lactea* und *A. Noæ* im Mittelmeer, in Westindien und wenigstens die erste noch am Cap, die letzte in England, bei den Canarischen Inseln, am ? Senegal und Rothen Meer wieder. *Lutraria solenoides*, *Mactra helvacea* und *Arca tetragona* hat das Mittelmeer mit Neuholland gemein; *Saxicava arctica* geht von Grönland längs England, West-Europa bis in's Mittelmeer und zu den Canarischen Inseln; *Pectunculus pilosus* wird an den Englischen, Mittelmeerischen, Canarischen, Senegambischen und Cubaischen Küsten angeführt. Die Verbreitung der Pteropoden-, Brachiopoden- und Tunikaten-Arten scheint dagegen nur gering zu seyn.

Philippi vergleicht die lebenden Mollusken-Arten beider Sicilien ausschliesslich der Tunikaten mit denen anderer Gegenden. Er zählt deren 812 Arten auf, welche sich nach den verschiedenen Klassen so vertheilen: 196 meerische und 11 Süsswasser-Lamellibranchiaten, 10 Brachiopoden, 13 Pteropoden, 377 meerische und 184 Binnen-Gastropoden, 15 Cephalopoden und 6 Heteropoden;

[1]) Is. Lea, ausgezogen in Wiegm. Arch. 1839, II, 233.
[2]) Féruss. tabl. syst. d. Mollusq. p. 26, und Wiegmann's Arch. 1838, II, 269.

davon sind also 617 Meeres- und 195 Süsswasser-Bewohner. Mit beiden Sicilien haben nun an bereits verglichenen Arten gemein:

	Mit Sicilien gemeinsam:		
	Alle Arten 812	Meerische 617	Binnen-K. 195
Grönland unter 52 Meeres-Bewohnern	6 = 0,12	6 = 0,12	0 = 0,00
Britannien unter im Ganzen 524 (421 + 103) Arten (ohne Pteropoden und Dentalien)	204 = 0,39	154 = 0,36	50 = 0,02
Canarische Inseln unter im Ganzen 196 Arten (137 + 59)	77 = 0,39	67 = 0,29	10 = 0,17
Senegambien unter 189 meerischen Arten	— — —	28 = 0,14	— — —
Rothes Meer unter 443 Arten (408+35)	83 = 0,19	75 = 0,18	5 = 0,14
Sechellen und Amiranten unter 276 grösseren Gastropoden- und Bivalven-Arten (263 + 13)	9 = 0,03	9 = 0,04	0 = 0,00
Vereinigte Staaten	5	3	2
Cuba unter 300 + Arten	45 = 0,15	45	0
Neuholland unter im Ganzen 263 Arten	11 = 0,04	9	2

Wir theilen diese Tabelle nur als einen weiteren Beleg für die grosse Verbreitung einer nicht ganz geringen Arten-Zahl und für die viel geringere Verbreitung der Binnen Konchylien mit. Wollte man daraus zugleich auf die wirklichen Verwandtschafts-Grade der verglichenen Gegenden mit Sicilien schliessen, so müsste man in den verglichenen Zahlen auch auf die Anzahl der in jedem jener Länder bekannt gewordenen und zur Vergleichung dargebotenen Arten Rücksicht nehmen.

Zur Erläuterung des Verbreitungs-Grades von Osten nach Westen bemerken wir noch, dass die Tropen-Gegenden des Stillen und des Atlantischen Oceans, wie ähnlich sich auch die klimatischen Verhältnisse besonders für die Meeres-Bewohner verhalten, doch nur sehr wenige (*Spirula, Cassis testiculus, Cypræa annulus* und andere schon oben bezeichnete Arten) mit einander gemein haben, welche kaum 2—4 Prozent ausmachen mögen und sich zum Theil auch in der südlich-gemässigten Zone, am Kap und in der Südsee erhalten; ja es scheint die Zahl der See-Konchylien wieder zuzunehmen, welche das Kap mit einem Theile des Stillen Meeres gemein hat, und nicht ganz unbeträchtlich zu seyn. Dagegen ist uns keine verlässige binnenwohnende Art bekannt, die in den Tropen-Gegenden oder der südlichen Hemisphäre im alten und neuen Continente zugleich vorkäme, obwohl oben sogar einige Arten genannt sind, welche aus Europa und Nordamerika nach Neuholland übersetzen sollen, was übrigens auch mit Pflanzen und Insekten der Fall ist.

Wir haben bereits angeführt, dass das Meer, indem es an seiner Oberfläche sich der Temperatur der Luft nähert, in den Tropen-Gegenden eine Wärme von

28⁰ C. erreicht, welche gegen die Polar-Gegenden hin bis auf 0⁰ abnimmt; tiefer kann die Temperatur des Wassers nicht sinken, weil es sich dann zu Eis verwandelt. Wir haben schon vorher angeführt, dass die Temperatur des Meeres nach der Tiefe hin abnimmt und allmählich auf + 2⁰ C. herabsinkt, wenn es tief genug ist, seine Wärme-Abnahme bis auf diese Stufe fortzusetzen. Bei hinreichender Tiefe finden also in den Tropen-Gegenden alle Wärme-Abstufungen von 28⁰ bis 2⁰ unter einander statt, wie sie von jenen an bis in die Polar-Gegenden an der Oberfläche neben einander eintreten. Während nun einige Arten von See-Konchylien dadurch eine sehr grosse Verbreitung gewinnen, dass sie eine lange Reihe dieser Wärme-Abstufungen überdauern können, stehen ihnen andere weniger biegsame in der Verbreitung nur wenig zurück, indem sie sich unter verschiedenen Breiten in ungleiche Tiefen begeben. Arten, die in kälteren Breiten an der Oberfläche gefunden werden, kommen in wärmeren Gegenden in grösserer Tiefe vor, wo sie eine Temperatur wie dort finden. Diess hatte zuerst, wie es scheint, de la Beche vermuthet; Edw. Forbes und Lovén haben es durch Beobachtungen bestätigt. Die Beobachtungen von Edw. Forbes sind zuerst im Ägäischen Meere angestellt worden, und wir haben ihre Resultate der Kürze wegen z. Th. schon in der Tabelle, S. 298, mit aufgenommen, so weit sie das Zahlen-Verhältniss nordischer Formen und Arten in grösseren Tiefen betreffen. Man ersieht daraus, wie die absolute Anzahl keltischer (Nordfranzösischer und Deutscher) Arten bis in die IV. Tiefen-Region zu- und dann mit der Gesammtzahl der Arten ab-nimmt, die Quote aber in der III. Region zwar schon am grössten wird (0,45), aber auch in der VII. noch nicht tiefer als auf 0,36 herabgeht, in der VIII. auf 0,20 sinkt; aber die Menge keltischer Formen, welche jedoch weiter nordwärts nicht alle wieder vorkommen, nimmt bis in die VIII. Region relativ zu. Unter den 11 Arten der oberen Abtheilung der I. oder Litoral-Region, welche dem stärksten täglichen und jährlichen Temperatur-Wechsel unterworfen ist, gehen 8 weit in die Breite am Atlantischen Ocean hin —, die *Litorina coerulescens* reicht sogar von Tristan d'Acunha bis Norwegen [man ist jedoch neuerlich geneigt, sie in mehre Arten zu zerlegen] und die *Arca lactea* bis zum Kap und nach Westindien.

Die Beobachtungen Lovén's sind unter verschiedenen Breiten der Nordsee-Küsten angestellt worden; wir werden später in anderer Absicht darauf zurück kommen.

Die Untersuchungen d'Orbigny's in Südamerika setzen uns in den Stand, die Ausdehnung der Arten in verschiedene Zonen und zwar unter dem Einflusse der See-Strömungen nach grösseren Zahlen-Durchschnitten zu beurtheilen. Die Ost- und West-Küste dieses Kontinentes zwischen dem 9. und 43. Gr. S. Br., vom tropischen Brasilien im Osten und von Payta und Callao im Westen an südwärts bis Nord-Patagonien ergaben ihm 362 Arten Weichthiere, wovon 354 sich so vertheilen:

Westküste:				
Arten, welche der tropischen 127	in der heissen Zone 151		196	im Ganzen 354.
beiden 24				
der gemässigt. 45	in der gemässigt. Z. 69			
Ostküste:				
der tropischen 65	in der heissen Zone 78		158	
beiden 13				
der gemässigt. 80	in der gemässigt. Z. 93			

Im Ganzen:

der tropischen	192	in der heissen Zone 229	im Ganzen 354.
beiden	37		
der gemässigten	125	in der gemässigt. Z. 162	

eigenthümlich sind.

Unter diesen 354 Arten sind also nur 37 oder etwas über 0,10 beiden Zonen gemeinsam, während 317 Arten oder fast 0,90 sich an eine der 2 Zonen halten. Aber es ist in dieser Beziehung ein Unterschied zwischen beiden Küsten. Das Verhältniss der eigenthümlichen zu den gemeinsamen Arten ist

an der Westküste 172 : 24 = 100 : 14,

an der Ostküste 125 : 13 = 100 : 10;

welcher Unterschied zweifelsohne von den dort weiter nordwärts gehenden Strömungen herrührt. Auch hier sieht man die Arten-Zahl nach der wärmeren Zone hin zunehmen, ja an der West-Küste sich beinahe verdreifachen, obwohl der tropische Theil der beobachteten Küsten-Strecken nur 14^0, der gemässigte aber 20^0 Breite misst.

Auch die Vergleichung der Arten-Zahlen der Länder und Meere verschiedener Breiten und Klimate gibt uns ein Resultat, wie es bei Pflanzen und in anderen Kreisen der Thierwelt beobachtet worden ist, nämlich eine Zunahme der Arten-Zahl mit der Wärme des Klimas, wenigstens für See-Konchylien, während die Binnenwohner in gemässigten, milden und feuchten Gegenden, wo weder die Luft sehr lange trocken wird, noch die Binnengewässer leicht austrocknen, zahlreicher zu seyn scheinen (z. B. die Küsten des Adriatischen Meeres). In der Tropen-Zone ist Diess nur bei einem Insel-Klima der Fall (Molukken, Philippinen etc.), und wo zugleich solche Sippen überhand nehmen, welche durch ihren Schaalen-Deckel (*Cyclostoma, Helicina, Pupina*) sich gegen Austrocknung besser zu schützen im Stande sind (in Westindien). Zu genauen Vergleichungen ist es allerdings schwer, richtige Flächen-Äquivalente aufzufinden, und man muss sich um so mehr mit ungefähren Schätzungen begnügen, als die verschiedenen miteinander zu vergleichenden Gegenden in sehr ungleichem Grade durchforscht sind. Insbesondere ist kein Land hinsichtlich seiner meerischen wie binnenländischen Weichthier-Bevölkerung so sorgfältig untersucht, als Grossbritannien und etwa Süd-Schweden.

Wir entnehmen von Lovén folgende nordwärts voranschreitende Zusammenstellung der mit Schaalen versehenen Meeres-Weichthiere [1]:

	Zahl aller Konchylien-Arten	Die Gastropoden = 1 gesetzt betragen die Acephalen
Im Ganzen		0,50
Im Ägäischen Meere	461	0,57
Sicilien	502	0,60
England	413	0,91
Irland	339	0,83
German. Skandinavien	252	0,89
Arktisches Skandinavien	131	0,84
Massachusetts	182	0,82
Grönland	111	0,49

[1]) Zeitschrift f. Malacozoologie 1847, 24—26.

Das Zurücktreten der Acephalen- gegen die Gastropoden-Zahl in Sicilien und Grönland glaubt Lovén in einer topographischen Ursache, in der ringsum freien Insel-Lage der beiden Örtlichkeiten begründet zu sehen; damit stimmte denn auch die Abnahme der Arten-Zahl in grösserer Tiefe des Oceans überein. Es findet indessen fast ebenso im Ägäischen Meere statt.

Endlich prägt auch das Klima den Arten im Allgemeinen einige Charaktere auf, wenigstens in Grösse und Farbe. Man kann im Allgemeinen sagen: je wärmer das Klima, desto grösser die Weichthiere und desto lebhafter und bunter ihre Färbung. Dieser Satz erfährt aber einige Modifikationen. Was die Grösse betrifft, so ist er weniger gültig für die Arten sehr allgemein verbreiteter Sippen (*Helix*, *Limnæus*), obwohl er auch bei solchen zuweilen eintrifft (die amerikanischen *Bulimus*- und *Pupa*-Arten); er tritt am deutlichsten hervor bei Sippen, deren eigentliche Heimath die Tropen-Gegenden sind und wovon nur einzelne Arten die Wendekreise überschreiten oder die Polarkreise erreichen (*Conus* und die meisten Zoophagen Lamarck's). Das grösste aller Weichthiere, *Tridacna gigas*, sowie ihre ebenfalls grossen Sippe-Verwandten sind im tropischen Theile des Indischen Oceans zu Hause. Eine Ausnahme erscheint in *Dolium*, deren grösste Art bis in's Mittelmeer hinaufgeht. Modifizirt wird jener Satz auch noch bei sehr Arten-reichen und weitverbreiteten Sippen, als die grössten Arten überhaupt auch da vorzukommen pflegen, wo die meisten Arten leben (*Unio* in Nordamerika, *Bulimus* in Südamerika). Was den Unterschied in der Färbung anbelangt, so zeigt er sich gar nicht bei den Süsswasser-Bewohnern, deren Farbe fast überall dieselbe bleibt; wenig in den Land-Bewohnern, bei welchen es auch lebhafte Farben in gemässigten Gegenden gibt; am meisten bei den Meeres-Bewohnern.

Wenden wir uns nun zur geographischen Verbreitung der grösseren Gruppen, der Sippen, Familien, Ordnungen, Klassen. Ihre Verbreitung ist von denselben äusseren Einflüssen abhängig, wie die der Arten, woraus sie zusammengesetzt sind. Es wird der Kürze förderlich seyn, wenn wir von den letzten ausgehen; doch müssen wir sie wieder dem Wohn-Elemente unterordnen.

Land-Bewohner kommen nur unter den Gastropoden vor. Eine Arbeit von L. Pfeiffer über die geographische Verbreitung der Heliceen [1]) nach Beendigung seiner Monographie dieser aus etwa 2200 Arten bestehenden Familie setzt uns in den Stand, wenigstens über einen Theil dieser Landbewohner Genaueres, wenn auch nur kurz zu berichten. Der Verfasser sagt, dass es wohl kaum eine Quadratmeile Pflanzen-nährender Erd-Oberfläche gebe, wo nicht eine oder mehre dieser Arten zu finden seyen. Einige Sippen besitzen eine fast universelle Verbreitung, wie *Helix*, *Bulimus*, *Succinea* und *Vitrina*, wovon aber wenigstens die zwei ersten nach genauerer Untersuchung der Thiere noch gewiss in viele Sippen getheilt werden müssen; sie enthalten wenigstens einzelne natürliche Gruppen, die auch eine verwandtschaftliche geographische Verbreitung haben. Über die Identität oder Nichtidentität der *Succinea*-Arten verschiedener Länder wagt Pfeiffer selbst nicht überall zu unterscheiden. Aber auf Europa beschränken sich die natürliche und sehr Arten-reiche Sippe *Clausilia* fast ganz (was ausserhalb des Mittelmeer-Gebietes noch in Asien und Afrika vorkommt, ist von sehr fremdartigem Aus-

[1]) Malacologische Zeitschrift, S. 2 ff.

sehen), und die ärmeren Sippen *Azeca* und *Helicophanta* ganz; auf das tropische Amerika: *Cylindrella* (Westindien und Mexico), *Spiraxis*, *Geomelania* (Jamaika), *Tomogeres, Megaspira, Macrodontes* (alle vier in Brasilien), auf die Sandwichs-Inseln: *Achatinella*, auf Ostindien: ? *Anostoma*. *Pupa* geht von der äussersten Grenze der Weichthier-Verbreitung im Norden Europa's und Nord-Amerika's bis zu der im Süden Afrika's; aber die tropischen Arten sind weit grösser und von abweichendem Ansehen, in Afrika sowohl als in Amerika. *Streptaxis* kommt im tropischen Amerika und Afrika vor. Bei den Limaceen scheinen die Sippen, wenn auch Arten-reich, keine grossen Verbreitungs-Bezirke zu haben; die Russischen Nacktschnecken hat man kürzlich für ein eigenes Genus erkannt. Die gedeckelten Sippen haben eine weite Verbreitung, doch fast nur innerhalb der Tropen, indem eine *Cyclostoma* ausnahmsweise mit einigen grösseren Arten bis zum Bereiche des Mittelmeeres geht, eine eigene Gruppe kleiner Arten aber (*Pomatias*) fast ganz dieser Gegend angehört. (Es ist uns nicht möglich, Sippe um Sippe zu durchgehen.)

Die Süsswasser-Bewohner scheinen auf kleineren Inseln nicht vorzukommen. Die Lymnäen, Physen, Planorben, Paludinen, Neritinen finden sich in allen Weltgegenden und allen Breiten wieder. *Melanopsis* gehört den Mittelmeer-Ländern, *Ampullacera* Neuseeland, *Navicella* Ostindien und der Insel Bourbon; *Ampullaria* ist tropischer, geht aber rund um die Erde, *Chitina* gehört Südamerika, *Io* Nordamerika an. Unter den Bivalven finden sich die Unionen und Anodonten fast überall, weniger *Cyclas*. *Mycetopus*, *Azara*, *Castalia* und *Gnathodon* gehören dem tropischen Amerika, *Aetheria*, *Iridina*, *Galathea* und *Nuculina* Afrika, *Novaculina* und *Glauconomya* (an Flussmündungen) Ostindien und China an; *Cyrena* wärmeren Ländern, *Tichogonia* ist in Europa, Afrika und West-Asien zu Hause.

Von 95 Sippen der litoralen Gastropoden und Bivalven, welche d'Orbigny in Süd-Amerika zu beobachten Gelegenheit hatte, sind 50 auf eine der beiden Küsten allein beschränkt, und nur 45 beiden gemeinsam; die Zahl der gemeinsamen würde wahrscheinlich grösser seyn, wenn beide Küsten sich in orographischer Hinsicht ähnlicher wären.

Die erste Klasse der Meeres-Bewohner ist durchaus pelagisch, und d'Orbigny [1]) hat über die Geographie der Dibranchiaten eine sehr erschöpfende Arbeit geliefert. Sie erstreckt sich über 18 Sippen mit 109 Arten (die Zahl der letzten hat sich jetzt bereits verdoppelt). Von den Sippen gehört keine der kalten allein, sind 3 (*Heledone, Chiroteuthis* und *Histioteuthis*) der gemässigten Zone eigen, 6 sind beiden und der heissen Zone gemein, 3 den zwei letzten eigen; 6 sind ganz auf die heisse Zone beschränkt (*Cranchia, Sepioloidea, Sepioteuthis, Loligopsis, Enoploteuthis, Spirula*). In der ersten Zone kommen also 6, in der zweiten 12, in der dritten 15 Sippen vor. Wie die Arten, so nehmen also auch die Sippen mit der Wärme der Zonen zu. Nach den Meeren beurtheilt, verhalten sich die Dibranchiaten auf folgende Weise:

[1]) Ann. sc. nat. 1841, b, XVI, 17 ff.; Jahrb. f. Mineral. 1844, 118.

	a Mittelmeer.	b Atlantisches Meer.		c Grosser Ocean.				d Rothes Meer.			
				mit			c	mit			d
	a eigen	mit a	b eigen	a	ab	b	eigen	ab c	b c	c	eigen
Arten	11	7	36	2	1	2	39	2	1	0	8
Zusammen	23	49		47				11			
Sippen	2	2	2	5	2	0	1	3	1	0	0
Zusammen	12	16		12				4			

Die Genera sind demnach im Ganzen ziemlich gleichmässig verbreitet. Auf den westlichen Ocean mit dem Mittelmeere sind *Heledone, Philonexis, Cranchia, Chiroteuthis, Histioteuthis,* auf den östlichen mit dem Rothen Meere nur *Sepioloidea* ausschliesslich beschränkt. Das schwarze Meer besitzt keine Cephalopoden, weil es sich zu weit vom Charakter eines Oceans entfernt. Dagegen sind die Individuen in der heissen Zone weniger zahlreich als in der gemässigten, wo in der Nähe der kalten Zone der *Ommastrephes giganteus* im Süden, der *Octopus sagittalis* im Norden zur Zeit ihrer jährlichen Wanderungen an den Küsten von Chili und *Terra nova* weite Strecken des Meeres erfüllen.

Für die grosse Ordnung der Gastropoden fehlt es uns noch gänzlich an Vorarbeiten. Die ganze Abtheilung der Zoophagen oder Siphoniferen ist wesentlich tropisch, und diejenigen Arten, welche die Tropen-Grenze überschreiten, stehen den tropischen sehr an Grösse nach. Auch mit manchen Asiphoneen ist Diess der Fall (*Turbo, Trochus* etc). Im Ganzen nimmt die Zahl der Arten und Sippen auch dieser Klasse gegen die Tropen hin wesentlich zu. Auch hier gibt es allverbreitete (*Trochus*) und sehr örtlich beschränkte Sippen, wie *Concholepas* an der Chilesischen Küste.

Indem wir hiemit eine kurze Zusammenstellung über die ungefähre Verbreitung der Sippen geben, übergehen wir die von allgemeinerem Vorkommen in allen Meeren oder wenigstens in den 2 grossen Weltmeeren der Kürze wegen gänzlich und deuten nur das Erscheinen der für einzelne Gegenden durch die Gesammtheit oder überwiegende Mehrzahl ihrer Art bezeichnenden Sippen an, ohne hiebei auf Vollständigkeit Anspruch zu machen. Auf die Europäischen Meere beschränken sich: *Briaraea* (1 Art), *Tethys, Acera* (Mittelmeer), *Velutina* (England), *Cassidaria.* Im Atlantischen Ocean überhaupt kommen vor: *Janthina, Trichotropis* (im Norden), *Volvaria* (Mittelmeer und Senegal). Dem Indischen und Stillen Weltmeere sind eigen: *Chitonellus, Patelloidea, Parmophorus, Hipponyx, Coriocella* (einzige Art von Isle de France), *Sigaretus, Stomatella, Stomatia, Siliquaria, Magilus* (Isle de France und Rothes Meer), *Leptoconchus* (im letzten), *Delphinula, Planaxis, Struthiolaria* (Neuholland), *Rostellaria, Oniscia, Ricinula, Concholepas* (an der Chilesischen Küste), *Harpa, Eburna, Cymbium, Terebellum, Ancillaria.* Hier ist mithin die Anzahl eigenthümlicher Sippen etwa dreimal so gross, als im Atlantischen Oceane, obwohl dieser besser durchforscht seyn mag, und die grösste Zahl dieser östlichen Sippen ist rein tropisch. Aber es ist keine ganze Familie darunter, welche diesem oder jenem Meere ausschliess-

lich angehörte, obwohl die der Macrostomen grossentheils östlich ist. Die wenigen Heteropoden sind bis jetzt hauptsächlich im Mittelmeere und atlantischen Ocean beobachtet worden. Sie sind pelagisch.

Die Pteropoden sind alle klein, nackt oder meistens mit dünner glasiger Schaale, zählen kaum 15 Sippen mit 60—70 Arten. Auch ihre Verbreitung ist, da es Schwimmer und meistentheils Bewohner der hohen Meere sind, wie die der Cephalopoden, verhältnissmässig gross. Indessen fand Forbes die grösste Menge ihrer Schaalen-Reste zwischen 100 und 200 Faden Tiefe. *Hyalaea, Cleodora, Cuvieria* und *Pneumodermon* finden sich in beiden Weltmeeren. *Eurybia* ist Atlantisch, *Cymbulia* gehört dem Stillen, *Clio* dem Nord-Meere an. Unter 29 von d'Orbigny [1]) beobachteten Arten haben der Stille und der Atlantische Ocean 14 mit einander gemein; 11 sind dem Atlantischen, nur 4 dem Stillen Meere eigenthümlich, welches indessen in dieser Hinsicht weit weniger durchforscht ist. Sie gehen bis in das Nord-Polarmeer hinein und zeigen sich dort in unsäglicher Individuen-Zahl, so dass sie die Haupt-Nahrung der Wale abgeben und *Clio* insbesondere von den Matrosen die Walfisch-Speise genannt wird.

Die Lamellibranchiaten sind wesentlich Küsten-Bewohner und stecken entweder in Sand und Schlamm, oder hängen sich mit ihrem Byssus an Steine und Pflanzen, oder bohren sich in Felsen ein; die ersten sind also theils an flachen Küsten und in Buchten, die zweiten und dritten an Felsen, Klippen und Korallen-Riffen zu finden. Die grossen *Tridacna*-Arten liegen ruhig auf dem Grunde des Meeres. Fast alle Arten-reichen Sippen sind beiden Weltmeeren eigen, noch mehr die Familien. Die Arten-armen sind natürlich mehr auf einzelne Gegenden beschränkt. *Cyprina*, und *Glycimeris*, *Lepton*, *Osteodesma*, *Hiatella*, *Astarte*, bewohnen das Atlantische Nordmeer. In tropischen Gewässern sind einheimisch *Cumingia* (1 Art in Nordamerika), *Crassatella*, *Cypricardia* u. s. w. Auf die amerikanische Küste scheint *Plicatula* beschränkt. Im westlichen Ocean finden sich: *Solemya*, *Lepton*, *Thracia* u. a. Dem östlichen Weltmeere gehören ganz oder grösstentheils an: *Aspergillum*, *Fistulana*, *Soletellina*, *Erycina* (Neuholland), *Tellinides*, *Cardita* (meistens), *Trigonia*, *Tridacna*, *Hippopus*, *Perna* (die meisten), *Malleus*, *Pedum*, *Vulsella*, *Placuna* etc. In beiden Weltmeeren kommen vor: *Teredo*, *Pholas*, *Gastrochaena*, *Solen*, *Panopaea*, *Mya*, *Anatina*, *Mactra*, *Mesodesma*, *Corbula*, *Pandora*, *Saxicava*, *Tellina*, *Lucina*, *Donax*, *Capsa*, *Cytherea*, *Venus*, *Cardium*, *Isocardia*, *Arca*, *Pectunculus*, *Nucula*, *Chama*, *Mytilus*, *Modiola*, *Lithodomus*, *Pinna*, *Avicula*, *Meleagrina*, *Lima*, *Pecten*, *Spondylus*, *Ostrea*, *Anomia*. Es ist demnach das Ostindische und Stille Meer auch hier reicher an eigenthümlichen Sippen (und an Sippen und Arten überhaupt), als das Atlantische Meer, weil seine Ausdehnung wie die Erstreckung der Küsten, die Menge der Inseln, die Untiefen, die Binnen-Wasser der Korallen-Riffe viel beträchtlicher sind.

Die Brachiopoden enthalten in *Terebratula* eine Arten-reiche und weitverbreitete Sippe, welche in beiden Oceanen und bis weit nach Norden vorkommt und gewöhnlich in grösseren Tiefen wohnt; *Lingula* ist östlich, *Orbicula* und *Discina* gehören den Nordmeeren; die wenigen *Crania*-Arten sind auf das Mittelmeer und Ostindien vertheilt.

Unter den Tunicaten besitzen die schweifenden pelagischen Sippen (*Salpa, Pyrosoma*) eine ziemlich weite Verbreitung, während die festsitzenden wahren Strandbewohner, auf die Nähe der obersten Region verwiesen, meistentheils nicht reich an Arten und daher alsdann von nur örtlicher Verbreitung sind.

Wenn man nun die geographische Verbreitung der einzelnen Arten und Sippen, die der Binnenwohner auf dem Lande, die der Meeresbewohner in ihrem Elemente mit einander vergleicht, so findet man, dass die eine eine grössere, die andere eine kleinere Verbreitung, eine in dieser und die andere in jener Richtung besitzt; dass es aber gleichwohl gewisse Grenzen gebe, wo eine grosse Anzahl von Arten und Sippen wechselt. Diese Grenzen sind theils absoluter Art, wie zwischen Süsswasser und Meer, wobei indessen zu bemerken ist, dass in benachbarten Süsswassern einer Gegend sich dieselben Arten auf etwa eben so grosse Strecken und unter analogen Verhältnissen zu wiederholen pflegen, als die Landbewohner. Theils sind sie, wenn auch nicht absolut, doch ziemlich scharf, ziemlich allgemein für alle Arten geltend, wie lange und hohe Gebirgs-Züge (die Andes, die Mittel-Asiatische Kette des Himalaya, weniger unsere Alpen oder die Pyrenäen, wovon die ersten nicht weit genug westwärts fortsetzen und überhaupt beide keine wesentlich verschiedene Klimate trennen), oder ausgedehnte Sand-Wüsten, zumal wenn beide auf der Grenze klimatisch verschiedener Strecken liegen. Im Meere können wir für die litoralen Arten und Sippen als solche Grenzen betrachten den plötzlichen Wechsel einer steilen und felsigen mit einer flachen und sandigen Beschaffenheit der Küste, besonders wenn auch er mit einem Klima-Wechsel zusammentrifft; starke See-Strömungen, deren Temperatur von der des übrigen Meeres der Gegend sehr abweichend wärmer oder kälter ist, oder gar die Begegnung verschieden warmer Ströme. Ein Klima-Wechsel allein, wie er überall durch ansehnliche Verschiedenheit der geographischen Breite und oft auch unter gleichen Parallelen durch eigenthümliche Wechsel in der Beschaffenheit des Landes oder des Meeres bedingt wird, gibt, wenigstens wenn er nicht mit einem solchen Verhältnisse zusammenfällt, zwar nothwendige, aber keine scharfen Grenzen, weil der Wechsel des Klimas selbst nur ein allmählicher ist. Doch zeigen die oben angeführten Beobachtungen d'Orbigny's in Süd-Amerika, wo jedoch an wenigstens der einen Küste eine See-Strömung hinzukommt, dass sich die Grenzen, welche vom Klima gesetzt werden, mitunter ebenfalls sehr genau bezeichnen lassen, besonders wenn es sich nur um einen ganz schmalen Strich — die Küsten-Linie — handelt, durch welche dieselbe gelegt werden soll. So werden wir also im Stande seyn, nachdem wir die Wohnorte der Weichthiere nach Regionen und Zonen eingetheilt haben, welche aber nicht rund um die Erde einerlei Bevölkerung besitzen, ja mitunter in zwei entlegenen Welttheilen kaum mehr eine Art mit einander gemein haben, diese auch noch in solche Bezirke einzutheilen, bei welchen sich der Charakter der Weichthier-Bevölkerung im Ganzen und die Mehrzahl ihrer Sippen und Arten im Einzelnen gleich bleibt. Eine solche zusammengehörige Bevölkerung pflegt man eine F a u n a zu nennen, und überträgt diese Bezeichnung dann auch wohl auf den Bezirk, der sie enthält [1]).

[1]) Es ist indessen nicht zu übersehen, dass man auch, in anderer Ausdehnung, von einer Europäischen, einer tropischen Fauna u. s. w. spricht.

Wir werden zur Begründung der Faunen-Eintheilung daher zunächst auf die wesentlichsten geographischen Verschiedenheiten der Erdoberfläche verwiesen seyn, und indem wir von Norden nach Süden voranschreiten, den Blick auf die Weichthiere gerichtet, folgende Bemerkungen machen. Die Weichthier-Welt des Landes wie des Meeres ändert sich allmählich mit dem Klima, so dass sie bis zum Äquator einen 2—3maligen gänzlichen Wechsel erfährt, und eben so wechselt sie, wenn man ferner auf der südlichen Hemisphäre wieder polarwärts weiterschreitet, nur dass sich dort innerhalb der Polar-Zone keine wohnlichen Küsten mehr finden. In der Nordpolar-Zone, welche überall ziemlich einerlei Klima hat und in einem kleinsten Kreise die Erde umgürtet, erfährt auch die Weichthier-Welt des Meeres (Landbewohner scheinen da gar nicht vorzukommen) keine sehr wesentliche Veränderung in den verschiedenen Längen. Von der Polar-Zone aus gehen aber die beiden Weltmeere, das Atlantische und das Stille, welche um so breiter werden, je weiter sie sich vom Pole entfernen, und welche die zwei zwischenliegenden Kontinente um so weiter von einander trennen, als sie selbst wenigstens auf der Asiatischen Seite weiter auseinander liegen. Daher weicht auch die Mollusken-Fauna beider Kontinente sowohl als beider Meere, obgleich sie unter gleichen Breiten oder wenigstens gleichen Isothermen anfangs viele gleiche Sippen und Arten zählt und immer einen gleichen geographischen Charakter behält, in ihren Arten und endlich auch Sippen immer weiter auseinander, bis in die Tropen. In der gemässigten Zone jenseits der Tropen ist zwar der klimatische Charakter in beiden Meeren und beiden Ländern wieder dem der nördlichen gemässigten Zone entsprechend, selbst viele identische Sippen und analoge Arten stellen sich ein, aber die Anzahl der mit denen der nördlich gemässigten Zone wirklich identischen Arten ist nur gering. Dagegen mischen sich die Bewohner des südlich gemässigten Theiles des Atlantischen und des Stillen Oceans, besonders um das Kap hin, welches nicht so weit gegen die Süd-Polar-Zone vorspringt, als das Feuerland, zum Theile durcheinander. Wir erhalten somit für die Meeres-Bewohner eine nordpolare, vier gemässigte, zwei tropische und etwa noch eine südpolare Fauna, welche aber nur pelagische Thiere in sich schliesst; von diesen Faunen zerfallen aber wenigstens die sieben ersten für die Küsten-Bewohner in eine mindestens doppelte Anzahl, indem sich die soweit von einander entfernten Ost- und West-Küsten doch wieder in der Mehrzahl ihrer Arten unterscheiden. Durch den Stillen Ocean hin (Neuholland) werden aber noch andere Abtheilungen nöthig seyn, und wir somit zu wenigstens 15—25 fasst ganz verschiedenen Haupt-Faunen mit geographisch bestimmten Gränzen gelangen, deren genauere Lage und Richtung zwar nach der Wirkung der See-Strömungen und anderer Ursachen noch näher bestimmt werden muss, deren Anzahl aber den Malakologen bei weitem nicht genügt. Diesen gesellen sich dann noch die Faunen der Mittel- und Binnen-Meere zu, welche aber nicht sowohl durch neue Formen, als durch Ausscheidung eines Theiles der alten charakterisirt werden, wie Forbes nun auch im östlichen Theile des Mittel-Meeres bestätigt. (Die des Baltischen und des Kaspischen Meeres sind S. 302 schon vollständig angegeben worden und durch Aufnahme von Süsswasser-Bewohnern ausgezeichnet; das schwarze Meer ist nicht viel reicher im Ganzen, doch ärmer an letzten). Die Binnenthier-Faunen scheinen erst ausserhalb dem Nord-Polarkreise zu beginnen und fehlen jedenfalls innerhalb des Süd-Polarkreises; sie würden mit-

hin von Norden nach Süden bei analoger Eintheilung nur zuerst in sechs zerfallen, die aber wenigstens im alten Kontinente seiner grossen Längen-Erstreckung wegen, im neuen des Klimate-scheidenden Andes-Gebirges halber verdoppelt und mit Rücksicht auf Neuholland und einige Insel-Gruppen der Südsee noch weiter vermehrt werden müssen. Aber auch das Innere des alten und vielleicht des neuen Kontinentes dürfte noch Stoff zu einigen weiteren Faunen liefern, deren sämmtliche Zwischen-Grenzen nach örtlichen Beschaffenheiten noch genauer zu bestimmen sind. Diese Grenzen genauer zu bezeichnen, die mitten im Ocean oder im Kontinent gelegenen anzugeben, fehlt es aber bis jetzt noch zu sehr an Vorarbeiten, daher es auch nicht wohl möglich ist, die Faunen ihren Bestandtheilen nach genau zu charakterisiren. Diese Faunen hätten dann, ausser einigen sehr weit verbreiteten Arten, nur in der Nähe ihrer Grenzen 10—20 Procent (vergl. d'Orbigny oben S. 308) mit einander gemein. Man kann aber aus solchen Grenztheilen, wo sich die Bevölkerungen mischen, wenn man die Faunen vervielfältigen will, noch Zwischenbezirke mit gemischter Bevölkerung ausscheiden, mit einer subborealen und einer subtropischen Fauna. Indessen werden sich in den meisten Fällen auch Arten finden, welche sich auf diese Zwischenbezirke beschränken und ihnen eigenthümlich sind.

Diese erste Faunen-Eintheilung jedoch, obwohl sie nur auf theoretischen Grundlagen zu beruhen scheinen mag, findet sich in der Natur wenigstens für die Küsten-Konchylien (bei denen wir allein in einem allgemeinen Interesse noch verweilen zu müssen glauben) vollkommen bestätigt, wenn man die Grenze nicht gerade genau mit den Polar- und Wende-Kreisen zusammenfallen lassen, sondern hinsichtlich ihrer Lage überall noch die Natur durch örtliche Beobachtungen zu Rathe ziehen will. Sie würde wenigstens für die Küsten-Gegenden ein sicheres Anhalten gewähren, das allen ähnlichen Eintheilungen in der Zoologie bisher gefehlt hat, weil man gar kein Prinzip für den Anfang der Eintheilung hatte. Obwohl die Verbreitung der Land-Bewohner am Fusse eines Gebirges oder am Ufer eines Meeres, die der See-Bewohner an der Küste nicht unbedingt in der Art aufhört, dass nicht jenseits dieser Schranken sie in einem passenden Wohnorte auf's Neue zum Vorschein kommen könnte, so ist Diess doch in der Regel, wenn die Schranke nicht zu schmal, mit mehr oder weniger vielen Arten der Fall. Nach d'Orbigny haben die Ost- und West-Küste der Anden von 11 bis 45° S. Br. unter 256 Arten nur 8 (0,03) und besitzen das Atlantische und Stille Meer längs derselben Breite Süd-Amerika's unter 362 mit einander verglichenen Arten nur eine einzige gemeinsam, obwohl beide Meere weiter südlich um Patagonien her unmittelbar zusammenhängen und nördlich bei der Landenge von Panama sich wieder auf wenige Stunden Entfernung nähern. Eben so kommen der Atlantische und der Indische Ozean auf der andern Seite um die Südspitze von Afrika herum unmittelbar mit einander in Verbindung, während sie sich an der Grenze der nördlichen gemässigten Zone durch das Mittelländische und Rothe Meer ebenfalls bis auf wenige Meilen erreichen, aber wie hinsichtlich ihrer übrigen Bewohner, so zeigen diese 2 Mittelmeere auch in ihren Weichthieren nur sehr wenige Ähnlichkeit. Sie besitzen nach d'Orbigny nur 2 auch in den beiden Weltmeeren selbst lebende *Octopus*-Arten und nach Philippi's Untersuchung der von Hemprich und Ehrenberg zurückgebrachten Sammlung unter im Ganzen 408 Meeres-Weichthieren des

Rothen Meeres und 582 Arten des Mittelmeeres nur 75 Arten oder 0,18 und beziehungsweise 0,13 mit einander gemein. Obwohl Südfrankreich und die Iberische Halbinsel ein sehr ähnliches Klima besitzen, so hören an der bis in die Höhe des ewigen Schnee's reichenden Pyrenäen-Kette, welche beide von einem Meere bis zum andern scheidet, doch manche Mollusken-Arten auf und kommen neue jenseits zum Vorschein, welche wohl $^{1}/_{3}$ der ganzen dortigen Mollusken-Fauna ausmachen. Dagegen scheint jenseits des Kanals in England und der Ostsee in Schweden kaum eine Art vorzukommen, die sich nicht auch auf dem Europäischen Kontinente fände, obwohl gar manche nicht über das Meer fortsetzen.

Die nord-polare oder, wie sie sonst auch genannt wird, arktische oder Skandinavische See-Mollusken-Fauna enthält auf Atlantischer Seite über 100 Arten (vgl. S. 302), worunter die grösseren und bekannteren sind: *Buccinum undatum, B. reticulatum, Fusus antiquus, F. scalariformis, Litorina litorea, Natica clausa, Mya arenaria, M. truncata, Saxicava rugosa, Tellina Balthica, Cyprina Islandica, Cardium edule, Mytilus edulis, Pecten Islandicus, Ostrea edulis* und andere Arten, welche aber in soferne gerade weniger bezeichnend sind, als sie zugleich am weitesten nach Süden herabgehen. Es sind Diess die nordischen Mollusken, von welchen Lovén gesagt, dass sie sich südwärts im Deutschen Meere nur in grösseren Tiefen des Meeres wiederfinden, und von welchen Edw. Forbes nach Mac Andrew's Untersuchungen versichert, dass sie im südlichen Theile des Britischen (Deutschen?) Meeres nur in der Tiefe von 50 Faden und auch da nur in gewissen Örtlichkeiten vorkommen, während sie die nordbritischen Küsten in seichteren Regionen so eigenthümlich charakterisiren; es sind endlich dieselben, aus deren fossilem und durchaus unvermengtem Vorkommen in grossen Bänken ostwärts vom Kanale L. v. Buch den Beweis geführt hat, dass dieser erst nach der Hebung jener Bänke über den Meeres-Spiegel geöffnet worden seye. Sie kommen fast alle auch an der Nord-Amerikanischen Ost-Küste vor, lebend und grossentheils fossil [1]).

Die südenglische, nordfranzösische, spanische, portugiesische, mittelmeerische Weichthier-Bevölkerung, etwa noch mit einer kleinen Strecke südlich ausserhalb der Meerenge von Gibraltar, würde die zweite der gemässigten Zone entsprechende Haupt-Fauna bilden. Forbes theilt sie indessen von Norden nach Süden in die (Arktische, Nordische oder Britische) Celtische, Lusitanische, Mittelmeerische, Canarische, und sondert davon die Euxinische und Caspische noch [2]). Die ganze Englische (mit Einschluss der vorigen) findet man ausser von mehren älteren Naturforschern jetzt vollständig von Forbes und Hanley zusammengestellt [3]); die Irische von Will. Thomson [4]); über die Nordfranzösische hat man Kataloge; die Mittelmeerische ist vollständig zu finden in den Werken von Philippi [5]), Des-

[1]) Jahrb. für Mineral. 1851, S. 621 ff.

[2]) Die Annahme einer zu grossen Anzahl von Faunen hat zur Folge, dass keiner mehr eine Art als besonderes Eigenthum bleibt, solche ausgenommen, welche nur als Seltenheiten erscheinen und daher nichts weniger als charakteristisch sind. Eben so ist es mit den VIII Tiefe-Regionen. Nur für sehr örtliche Untersuchungen haben solche vermehrte Unterscheidungen ein Interesse.

[3]) Forbes Malacologia Monensis, Edinb. 1838, 12., und Forbes and Hanley History of British Mollusca, II vols. 8, London.

[4]) In Report Brit. Assoc. 1843, 248—265.

[5]) Enumeratio Molluscor. utriusque Siciliae, Halae 1844, II, 4.

hayes [1]) und Edw. Forbes [2]). Die der Canarischen Inseln ist durch Barker-Webb und Berthelot [3]) und die der tropischen Westküste Afrika's durch Adanson [4]) hauptsächlich bekannt; während auf Nord-Amerikanischer Seite für die Vereinigten Staaten hauptsächlich Thom. Say [5]) mit manchen späteren Ergänzungen, und für Westindien L. Pfeiffer [6]), Ramon de la Sagra [7]) und besonders Adams [8]) sehr vollständige Auskunft gewähren können. Da jedoch eine genaue Vergleichung ausser der oben angeführten von Philippi (S. 306), welche sich noch auf unvollständige Materialien stützt, noch nicht durchgeführt ist, so können wir keine allgemeineren Ergebnisse darüber mittheilen und müssen fürchten, durch ein erstes eignes Eingehen in diese Sache allzu sehr in's Einzelne zu gerathen.

Betrachtet man nun die Bevölkerung eines Fauna-Bezirkes, so besteht sie nach Lovén aus Ureinwohnern, Aborigines, und Eingewanderten aus fremden z. Th. selbst nicht unmittelbar angrenzenden Bezirken, Hospites; es müssen demnach auch die ersten nochmals in solche zerfallen, welche in ihrem ursprünglichen Bezirke bleiben, und solche, die als Hospites in fremde übergehen.

Man hat nun dieses Wandern in der Weise in Frage gestellt, dass man behauptete, es seyen alle Thier-Arten in dem Bezirke geschaffen, welchen sie bewohnen; eine Ansicht, welche zwar die vorige Eintheilung nicht an sich modifiziren, wohl aber die Namen und die damit verbundene Vorstellung zu ändern nöthigen würde. Es bleibt uns daher zu untersuchen übrig, ob und welche Beweise sich für die erste und zweite Ansicht im Kreise der Weichthiere auffinden lassen. Wir bestreiten nicht, sondern glauben, dass jede Art gleich von Anfang her über einen mehr oder weniger grossen Bezirk verbreitet gewesen seye, und ihre gegenwärtige vielleicht sehr grosse Ausbreitung gilt uns an sich noch nicht als Beweis, dass sie gewandert seyn müsse. Die Iberische und die Skandinavische Halbinsel und die Britischen Inseln enthalten, die erste trotz der schon erwähnten Abschliessung vom übrigen Europa, nur wenige oder keine Binnen-Arten, die sie nicht mit dem Kontinente gemein hätten, und ähnlich verhält sich das Kaspische zum Schwarzen Meere hinsichtlich seiner meerischen Bewohner trotz der dazwischen liegenden Landstrecke; diese Gemeinschaft kann eine ursprüngliche, vielleicht auch theilweise wenigstens eine später zufällige seyn, und ebenso können einige Nordamerikaner zufällig aus Europa eingeführt worden seyn, wenn sie wirklich mit Europäern identisch sind. Auch die unbezweifelte Übereinstimmung einiger Mittelmeerischen Arten mit solchen, die am Kap vorkommen und sich an der West-Afrikanischen Küste nicht finden, mag immerhin Folge eines ursprünglichen Vorkommens seyn, und so noch viele andre Fälle. Als Hospites oder Gäste einer Fauna wären dann also solche Arten zu betrachten, welche durch Menge und

[1]) Hist. nat. des Mollusques, in der Exploration scientifique de l'Algérie, Paris 8.

[2]) Report of the British Associat. for Sciences, 1843, p. 131—193.

[3]) Histoire naturelle des îles Canaries, Paris 1835 ff. 4.

[4]) Histoire naturelle du Sénégal, Paris 1757, 4. 19 pl., mit guten Bildern.

[5]) American Conchology, IV. parts, 8, New Harmony 1830—32, auch in Chenu's Bibliothèque conchyliologique als 1 Band 8, Paris 1846 wieder aufgenommen.

[6]) Cubanische Weichthiere, in Wiegm. Arch. 1839, II, 348—358, 1840, I, 250—261.

[7]) Histoire naturelle et politique de l'île de Cuba, Paris 1838, ff., Mollusques par A. d'Orbigny.

[8]) Dessen Arbeit jedoch, was die Meeres-Konchylien betrifft, noch nicht veröffentlicht ist.

Grösse der Exemplare ihre höchste Entwickelung nicht in diesem Bezirke, sondern in einem andern erreichen, seyen sie nun thatsächlich eingewandert oder nicht.

Aber auch für die Möglichkeit und Wirklichkeit stattgefundener Wanderungen sprechen manche Thatsachen. Wir beziehen uns in Hinsicht der Möglichkeit zunächst auf die Beobachtung an einer einzelnen Species, der *Dreissenia polymorpha,* welche, sey es auch nur durch Menschen-Verkehr, aus Ost-Preussen nach England und Holland gebracht worden ist, wofür die geschichtlichen Nachweisungen in einem andern Abschnitte enthalten sind. Wir berufen uns auf die Versuche, Austern und andere Weichthiere in fremden Gegenden und zum Theil sogar in abweichendem Elemente anzusiedeln, welche gelungen sind (S. 287). Für die im Grossen wirklich stattgefundenen Wanderungen können wir viele Beweise finden, wenn wir bis zu den letzten Erd-Umwälzungen zurückgehen wollen, welche eben Ursachen solcher Wanderungen gewesen sind zu einer Zeit, wo die jetzigen Thier-Arten schon existirt haben. Aber einen schon §. 317 berührten, den schönsten dieser Fälle, mit welchem wir uns auch hier begnügen wollen, hat L. v. Buch zum Gegenstande einer lichtvollen Abhandlung gewählt [1]). Lovén hatte nemlich bereits die Beobachtung gemacht, dass alle Orte der vielen gehobenen Muschel-Lager Skandinaviens noch zur oben bezeichneten arktischen Fauna gehören. Auch auf der Ost-Küste Englands bis nach Sheppey herab sind viele solche gehobene Lager, welche genau dieselben Arten enthalten. L. v. Buch hat sie nun auch in Jütland und Holstein nachgewiesen, wo sie bis 262′ Seehöhe erreichen, und gezeigt, dass alle ostwärts dieser Höhen und in Schweden ostwärts der 500′ hohen Wasserscheide zwischen Gothenburg und Stockholm befindlichen Lager nicht alle jene Arten, sondern nur die noch jetzt in der Ostsee lebenden und diese ebenfalls schon in ihrem durch Brackwasser verkrüppelten Zustande, die westlich von dieser Grenze gegen die Nordsee befindlichen Lager aber, ausser diesen in ihren normalen Dimensionen, auch noch andere der grösseren jetzt in der Nordsee lebenden Arten, dass aber beide auch nicht ein Individuum von jenen Arten des West-europäischen Oceans und selbst der heutigen Nordsee enthalten, welche nicht bis in die Nordbritischen Meere hinaufreichen. Diese finden sich nur in solchen gehobenen Lagern, welche westlich ausserhalb des Kanales sind. Man hatte einst aus dieser Erscheinung gefolgert, dass zur Eis-Zeit arktische Kälte bis hieher gereicht habe. Nachdem man aber erkannt hat, dass noch jetzt die arktische Mollusken-Fauna mit ihren hospitirenden Arten, zum Theil wenigstens in der Tiefe des Meeres, so weit südwärts reiche, so ergeben sich aus diesen Erscheinungen folgende Schlüsse: Zur Zeit als ein grosser Theil von Süd-Schweden, der Norddeutschen Küste, Holstein und Jütland und der Britischen Gestade noch vom Meere bedeckt waren, so dass sich jene Muschel-Lager darauf absetzen konnten, war gleichwohl der Britisch-Französische Kanal noch nicht geöffnet. Es konnten also in diese ausgedehntere Nordsee mit der ihr anhängenden, aber schon gesonderten und bereits durch ihre verkümmerten Arten charakterisirten Ostsee der weit nach Norden vorspringenden Britischen Landzunge wegen keine Species hereinkommen, als eben nur von dem Meere im Norden von England. Schon die erste Bevölkerung kann also möglicher Weise Folge einer sehr frühen Einwanderung aus Norden

[1]) Über eine Muschel-Umlagerung der Nordsee, 22 S., Berlin 1851, aus dem Monats-Bericht der Akademie, ausgezog. im Jahrb. f. Mineral. 1851, 621—624.

gewesen seyn. Bestimmter aber ist, dass jene südwest-europäischen Arten, die jetzt auch in der Nordsee leben, deren Schaalen sich aber nur ausser-, nicht innerhalb des Kanals in den gehobenen Lagern wiederfinden, erst nach der Öffnung des Kanals und nach der letzten Hebung des Landes aus Südwesten durch diesen eingewandert sind und im Deutschen Meere allmählich ihre jetzige Verbreitungs-Weise angenommen haben. Diese kann also lediglich und allein nur Folge stattgefundener Wanderung seyn.

Wenn von solchen Massen-Wanderungen die Rede ist, haben wir wohl ein Recht zu fragen, mit welchen Mitteln sie bewirkt werden, bei jenen Sippen und Familien wenigstens, welche bekanntermassen sehr schlecht zu Fusse sind. Denn mit den schwimmenden Cephalopoden, Pteropoden und Heteropoden hat es keine Schwierigkeiten. Wir könnten uns darauf berufen, dass, wenn die Kinder sich auch immer neu wieder in der Nähe der Ältern ansiedeln, welche von Zeit zu Zeit weiter kriechen und krabbeln, sie nach 10,000 und mehr Jahren, denn an Zeit fehlt es ja in solchen Fällen nicht, wohl schon ansehnliche Strecken in allen Richtungen durchschritten haben können. Aber es kommen vielfältige Unterbrechungen auf allen Richtungen eines solchen Weges vor, die ein gleichmässiges Fortschreiten nicht gestatten. Wir wollen uns also beschränken beizufügen, dass manche unter ihnen schwimmende Eier legen, welche umhertreiben, bis sie sich zufällig irgendwo und zuweilen selbst an schwimmenden Körpern festhängen, während bei allen doch die Jungen, welche aus diesen Eiern hervorkommen, wenigstens einen und oft mehre Tage lang [wie wir später sehen werden], ja mitunter bis zu Vervielfachung ihrer anfänglichen Grösse frei umherschwimmen. Sie rükken also nicht allein sich selbst im Wasser von der Stelle, sondern folgen auch unbewusst mit der Wasser-Masse den Bewegungen der Gezeiten, den Strömungen und nächst der Oberfläche auch den Winden und den Stürmen. Es ist wahrscheinlich, dass, wenn sie nicht nach Verlauf einer bei jeder Art gesetzmässigen Zeit Gelegenheit finden, ihre freie Bewegung einzustellen und sich irgendwo niederzulassen, auch die damit in Verbindung stehenden Verwandlungen sich etwas verzögern. Theilweise hängt solches noch von der Höhe der herrschenden Temperatur ab. So weit also diese zufälligen Ursachen die neugeborenen Weichthiere einerseits binnen 1—2—4—6—8 Tagen (wir kennen die längste Dauer jenes schwimmenden Zustandes bei den einzelnen Sippen und Arten nicht, bei manchen ist es allerdings nur 1 Tag) fortführen können, so weit wandert die Art in einem Jahre, und wenn sie dann wieder 1—2—3 Jahre zu ihrer Reife braucht, alle 1—2—3 Jahre vorwärts. Die Richtung ist bei geringerem Fortrücken theils nur zufällig, theils aber nach den Strömungen, und kann dann sehr bedeutend werden. Jedenfalls sind letzte ein wesentliches Beförderungs-Mittel der Verbreitung. Gehen sie seewärts über Tiefen hin, in welchen die zur Befestigung niedersinkenden Jungen einen ihnen entsprechenden Wohnort nicht finden und nie finden können, so ist damit das Verderben unzähliger Jungen bedingt und der Verbreitung eine natürliche Schranke gesetzt.

Wir haben mehrfach Gelegenheit gehabt, den Einfluss äusserer Ursachen auf die Beschaffenheit und die naturgesetzlichen Eigenschaften der Weichthiere, überhaupt und ohne alle Rücksicht auf ihre systematische Stellung betrachtet, kennen zu lernen. Es ist zu erwarten, dass auch ein nahe entsprechenderE influss

selbst auf die Art und das Individuum sich geltend mache, nachdem es sich in diesen oder jenen äusseren Verhältnissen befindet. Indem wir daher die Frage in Bezug auf die Spezies weiter verfolgen, lernen wir die Ursachen der Varietäten-Bildung und den Umfang kennen, in welchem solche stattfinden kann.

A. Die Grösse hängt ab theils von Bedingungen bei der Geburt und theils von dem physischen Wohlbefinden überhaupt. (1) Was die erste Ursache betrifft, so haben K. Pfeiffer u. A. beobachtet, dass die Landschnecken Eier von verschiedener Grösse legen, und dass die aus den kleineren Eiern hervorgegangenen Individuen unter gleichen Verhältnissen auch immer kleiner bleiben, als die aus grösseren. — Das physische Wohlbefinden wird bedingt von Nahrung, Klima [1]), Ausdehnung des jedesmaligen Bewegungs-Kreises, der darin vom Individuum eingenommenen Stelle und von der Mischung des umgebenden Elementes. (2) Wir wissen, dass überhaupt alle Thiere, wenn ihnen reichliche und naturgemässe Nahrung von Jugend auf zu Theil wird, grösser und stärker werden als andere, bei welchen das Gegentheil stattfindet; und Pfeiffer hat auch bei jungen Nacktschnecken die unmittelbare Wahrnehmung gemacht, dass sie bei reichem und gesundem Futter (z. B. Salat) wenigstens in derselben Zeit viel rascher wachsen, als ausserdem. (3) Das Klima ist nicht nur aus mehren Faktoren zusammengesetzt, sondern alle diese Faktoren üben auch wieder einen doppelten Einfluss aus, ausser dem direkten nämlich auch einen indirekten durch die Nahrung; daher wir nicht immer genauer die wahre Ursache angeben können, welche diese oder jene klimatische Folge bewirkt. Im Allgemeinen sehen wir die mehr oder weniger rasche Entwickelung junger Weichthiere in geradem Verhältnisse zur Wärme der Luft oder des Wassers stehen; und doch ist wieder jede Weichthier-Art, wie jede Thierart überhaupt, an eine gewisse klimatische (geographische wie orographische) Zone gebunden, die sie weder an ihrer warmen noch an ihrer kalten Grenze überschreiten kann: gegen die Grenzen dieser Zone pflegt sie zuerst kleiner zu werden und dann zu verschwinden. Daher bemerkt Peron hinsichtlich der herrlichen See-Konchylien der Südsee [2]), dass sie an Grösse auffallend abnehmen, wie sie eine gewisse Temperatur-Zone überschreiten. So hat *Haliotis gigantea* auf Vandiemensland in 44⁰ südl. Breite an 15—20 Centim. Länge und bildet die werthvollen Bänke, auf welchen die Eingebornen reichliche Nahrung holen. Geht man nun durch den Canal d'Entrecasteaux nach der Insel Maria in 42⁰5 südl. Breite, so findet man sie schon viel kleiner, auf der Insel King in 40⁰ noch kleiner und seltener; ihre Verschlechterung wird gegen die Inseln Decrès und Josephine in 36⁰ immer merklicher; auf den Felsen von Nuitsland sind es noch elende Missgeburten, und über König-Georgs-Haven hinaus hört sie ganz auf. Das wahre Vaterland der Phasianellen ist jene Insel Maria, wo man ganze Schiffs-Ladungen voll einnehmen könnte; und sie verkümmern in gleicher Richtung immer weiter

[1]) Wegen der praktischen Wichtigkeit des Gegenstandes hat der Übersetzer lieber denselben selbstständig behandeln, als die darüber vorliegenden Erfahrungen in verschiedenen Abschnitten an ihrem Orte einstreuen wollen. Einige damit im Zusammenhang stehende Betrachtungen über den Einfluss des Wohnortes auf die Charaktere der Arten hat Johnston am Ende des XV. Abschnittes als Anhang zur Terminologie beigefügt, die hier nachzusehen seyn dürften.

[2]) Peron und Freycinet, Entdeckungs-Reise nach den Südländern, übersetzt von Hausleutner 1819, II, 296.

und hören mit der vorigen Art ganz auf. Umgekehrt verhält es sich mit den tropischen Arten, welche verkümmern und aufhören, wie man sich von den Wendekreisen entfernt. Dieselbe Bemerkung macht Edw. Forbes, wenn er die westeuropäischen Meeres-Konchylien sowohl in ihrer Ausbreitung von Norden nach Süden, vom Polar-Kreise bis in's Mittelmeer, als wenn er sie hier in den verschiedenen Tiefe-Regionen beobachtet, in welchen sie wohnen. Wenn sich ihre Verbreitung nicht auf einen zu geringen Raum beschränkt, so nimmt man wahr, dass sie sowohl in ihrer wagrechten Ausbreitung von Norden nach Süden, als in ihrer vertikalen an einer und derselben Küsten-Stelle immer in der mitteln Gegend am zahlreichsten und dabei am grössten sind (vgl. die Tabellen S. 298 u. 300). In Bezug auf Land-Konchylien bemerkte Charpentier [1]), dass unsere *Helix arbustorum* in den Alpen zwar bis zu 7000′ Seehöhe hinaufgeht, dabei aber sehr klein wird; *Helix sylvatica* ist daselbst nur noch halb so gross, als in der Ebene der Schweitz, wogegen *Helix pomatia* nur bis zu 3000′ reicht, aber um so grösser wird, je höher sie sich erhebt, so dass hier eine noch unbekannte Ursache zu Vermehrung ihrer Grösse mitzuwirken scheint. Ein anderer Faktor des Klimas ist die Feuchtigkeit der Luft, wovon ein höherer Grad vielen Landschnecken zusagt, doch nicht für alle nöthig ist. An der See-Küste sieht man gewisse Arten im dürrsten Dünen-Sande leben, was ihnen wohl nur eben durch die herrschende Feuchtigkeit der See-Luft möglich wird. Inzwischen sind es nicht allein die Grade der Wärme und Feuchtigkeit, welche das Klima bedingen und auf das Gedeihen und die Verbreitung der organischen Wesen Einfluss haben, sondern auch ihre Dauer, Stetigkeit und Verbindungsweise (S.305) [2]). (4) Die Ausdehnung des Bewegungs-Feldes ist meist nur dann von merkbarem Einflusse, wenn es sich von sehr grosser Beschränkung desselben handelt. So hielt Dujardin ganz junge Modiolen drei Jahre lang in einer kleinen Wasser-Flasche, ohne dass sie gewachsen wären [3]), wo allerdings auch noch sekundäre Ursachen mit einwirken konnten, wie die Mischung des Wohn-Elements, der Mangel an Bewegung desselben, vielleicht selbst gehemmte Respiration. Nachdem übrigens Isidore Geoffroy St.-Hilaire nachgewiesen, dass auch Thier-Geschlechter, Thier-Tribus u. s. w. durch um so grössere Arten repräsentirt werden, je grösser der Kontinent (oder das Wasser-Becken) ist, worin sie wohnen [4]), so dürfen wir wohl auch der Grösse des Wohn-Raumes an sich einigen Einfluss auf die Individuen zuschreiben, obwohl die Mästungs-Versuche in kleinen Bassins und einzelne freiwillig in's Süsswasser übergehende Arten beweisen, dass jener Einfluss bei den Weichthieren nur ein bedingter seyn kann. — (5) Aber den auffal-

[1]) Neue Denkschrift. d. Schweitz. Gesellsch. I. — Wiegm. Arch. 1838, II, 268; auch Edw. Forbes daselbst S. 269.

[2]) Man findet eine allgemeinere Arbeit über diesen Gegenstand, nämlich mit Rücksicht auch auf die Pflanzen- und die übrigen Thier-Kreise in Bronn's Geschichte der Natur, Band II (1843), S. 65—117, insbesondere aber S. 85 ff.; über die bei Weichthieren insbesondere von Porro in Memorie dell' Academia di Torino 1839, I, 219—257, welcher indessen mehr die krankhaften Zustände im Auge hat. Vgl. auch Middendorf in Mém. de l'Acad. Imp. de Petersb. 1849, VI, 329 ff., wo jedoch, so viele Mühe er sich auch gibt, alle Varietäten sorgfältig aufzuzählen und zu bezeichnen, die Genesis derselben, die Bedingungen ihrer Entstehung, gänzlich unbeachtet bleibt.

[3]) Ann. sc. nat. 1845. c, IV, 271.

[4]) Essais de Zoologie générale, Paris 1841; daraus in Froriep's Notitz. 1841, XVII, 113 ff.

lendsten Einfluss übt auf Wasser-Bewohner der Salz-Gehalt des Wassers, indem sich die des Meeres um so mehr verkleinern, je süsser — und die des Süsswassers um so mehr, je salziger das Wasser wird. Wir haben des nach Osten abnehmenden Salz-Gehaltes der Ostsee schon vorhin S. 301 gedacht. Darin werden nun alle See-Konchylien, je mehr das Wasser in östlicher Richtung sich aussüsset, immer kleiner, dünnschaaliger, krüppeliger, so dass man oft kaum die Art noch wieder erkennt, bis sie endlich ganz ausgehen. An der Mecklenburgischen Küste und bei Rügen ist nach Boll (a. a. O. I, 97) die *Litorina litorea* nur selten und bloss 5''' statt 15''' hoch; *Buccinum reticulatum* misst noch 8''' statt 13'''; *Mytilus edulis* hat an der Holsteinischen Küste noch 4'', wird aber weiterhin viel kleiner; *Cardium rusticum* hat nur noch 6''' Höhe und 8''' Breite und ist sehr dünnschaalig; *Tellina solidula* geht von 8''' Höhe und 13''' Breite, die sie noch in der Nordsee hat, auf 8''' und 10''' und noch weiter zurück und wird ebenfalls sehr dünnschaalig; *Lutraria compressa* misst statt 14''' auf 19''' nur noch 13''' auf 16''', *Mya arenaria* statt 2'' 7''' auf 4'' nur 1'' 8''' auf 2'' 5'''. Unter den Süsswasser-Bewohnern geht dagegen im Ostsee-Wasser *Limnaeus auricularius* von 15''' auf 6''' Höhe zurück, *L. ovatus* (? *succineus* Nils.) von 5'''—8''' auf 4'''; *Neritina fluviatilis* wird um 1/3 kleiner und weit dünnschaaliger; nur *Paludina muriatica* scheint gleich gut in der offenen salzigen Nordsee und in dem ganz süssen, frischen Curischen Haff zu gedeihen, wie sie auch anderwärts sich biegsam in Bezug auf Salz-Gehalt und Temperatur erweiset. Und eben so verhält es sich aus gleicher Ursache im Schwarzen und Kaspischen Meere. In diesem letzten erreicht *Cardium edule* nicht über 10''' Länge und 8''' Breite und hat gewöhnlich nur 20 Strahlen; *Cardium rusticum* wird nur 2—3''' lang [1]). Schon in dem durch den Zufluss grosser Ströme etwas ausgesüssten Schwarzen Meere bleiben manche Arten kleiner, und selbst im Hintergrunde des Mittelmeeres, in den Ägäischen Gewässern ist der Einfluss dieser und der vom Nil herkommenden Süsswasser bemerkbar. Edw. Forbes fand die Verkümmerung insbesondere an *Pecten opercularis*, *Venerupis Irus*, *Venus fasciata*, *Cardita trapezia*, *Modiola barbata* und den verschiedenen *Bulla-*, *Rissoa-*, *Fusus-* und *Pleurotoma*-Arten so gross, dass sie nur Miniatur-Bilder ihrer Geschwister im westlichen Theile des Mittelmeeres zu seyn scheinen [2]). Eben so ist auf der Shetländischen Insel Yell die *Purpura lapillus* in einem Süsswasser-See, 1/2 engl. Meile vom Meere (vergl. S. 286), dünnschaaliger als gewöhnlich.

B. Die Form des Thieres und der Schaale kann bei einerlei Art gedrungener und gestreckter seyn, was theils von dem Geschlechts-Unterschiede, theils von noch unbekannten Ursachen abhängt. Wir kannten einen kleinen Sumpf, wo alle Exemplare von *Limnaeus stagnalis* unregelmässig verbogene, zuerst wulstig erweiterte und dann wieder verengte äussere Lippen der Schaale besassen, die Thiere selbst aber eine wohl krankartig schlaffe Beschaffenheit zeigten, ohne dass wir die Ursache näher nachzuweisen im Stande sind. Da alle Individuen von dieser Beschaffenheit waren, so scheint die Ursache eine äussere gewesen zu seyn. Porro erwähnt einer verwandten Erscheinung, der Umbiegung des äussern Mundrandes

[1]) Eichw. in Bullet. Mosc. 1838, II, 165.

[2]) Report Brit. Assoc. 1843, 152.

nach aussen bei *Limnaeus palustris* Lin. und *L. corvus* Gm., doch nur als vereinzelter Erscheinungen [1]). Wir kennen ähnliche Verbiegungen auch an Nordamerikanischen Physen.

C. Die Masse-Beschaffenheit der Schaale und ihrer Anhänge mag in manchen Fällen von der Menge kalkiger Materie bedingt seyn, welche dem Thiere durch seine Nahrung oder resorbirende Oberfläche zugeführt wird; d. h. die Schaale mag dünne, glatt und mit schwachen Anhängseln der Oberfläche erscheinen, wenn es an dem nöthigen Maass von Zufuhr mangelt, was indessen selten der Fall seyn wird; ein über den Bedarf hinausreichender Überfluss scheint keinen Einfluss zu üben. Wichtiger aber sind in dieser Beziehung die ruhige oder unruhige Beschaffenheit des Wassers und, was damit zusammenzuhängen und davon bedingt zu seyn pflegt, die schlammige, sandige, kiesige und felsige Beschaffenheit des Grundes, auf und in welchem die Thiere wohnen. Denn eine Stelle des Meeres, welche beständig von Stürmen aufgeregt werden kann, wird keinen schlammigen, sondern einen felsigen und höchstens sandigen Grund haben; und da die schlammigen und ruhigen Stellen sich in geschlossenen Buchten und in Häfen, die kiesigen und klippigen an freien Vorgebirgen zu finden pflegen, so mag man auch selbst die Gestaltung des Ufers als bedingendes Moment gelten lassen. Daher sagt Martens [2]), dass Konchylien, welche auf Felsen-Grund leben, eine weisslichere, dickere und härtere Schaale besitzen, und dass Arten, welche vorzugsweise auf Schlamm-Grund zu Hause sind, sich durch mindere Dicke der Schaale bei mehr organischer Materie auszeichnen; dass aber auch Arten anderer Gründe, welche in den Schlamm-Grund versetzt werden, ihre Merkmale verändern. Nach Gray sind *Buccinum undatum* L. und *B. striatum* Pen. von einerlei Art und nur dadurch verschieden, dass das erste, weil es im bewegten Wasser wohnt, dicker und schwerer wird, während das zweite im ruhigen Wasser der Häfen leicht und glatt bleibt und oft farbig erscheint. *Murex* und andere Sippen mit stacheligen Fortsätzen der Schaale verlieren diese im bewegten Wasser und werden dickschaaliger; und so ist *M. angulifer* nur ein *M. ramosus* mit einfacheren Anhängen; *M. erinaceus*, *M. subcarinatus*, *M. anguliferus*, *M. Tarentinus*, *M. polypterus* wären nach Gray nur Varietäten einer Art, welche auf ähnlichen Ursachen beruhten. So erscheint *Murex Magellanicus* in ruhigem Wasser bedeckt mit scharfen, grossen und blattartigen Ausbreitungen, während er im bewegten Meere statt deren nur gegitterte Rippchen besitzt; diese Art wird selten gross, ist dann aber sehr derb und ohne alle Spur von Streifung.

D. Die Farbe der Schaale pflegt, sofern sie einem Wechsel unterworfen ist, mit einer entsprechenden Färbung des Thieres selbst zusammenzuhängen; es handelt sich daher gewöhnlich nur um die Grundfarbe. In den sumpfigen Niederungen am Rheine haben *Helix hortensis*, *H. nemoralis*, *H. fruticum* Neigung, ihre gelblichweisse und hornartige Grundfarbe öfter als gewöhnlich in Roth umzuändern, und in dem sumpfigen Neckarauer Walde bei Mannheim ist eine Stelle, wo nicht nur sie, sondern auch *Succinea amphibia*, *Limnaeus stagnalis* u. a. ohne Ausnahme nur roth vorkommen; doch können wir den Grund nicht näher nachweisen.

[1]) Memor. d. Accad. die Torino, 1839, b, I, 239, fig. 9.
[2]) Reise nach Venedig, II, 330.

Diejenigen Arten Land-Konchylien dagegen, welche auf dürrem Sande und an der heftigen Sonne ausgesetzten trocknen Orten leben, pflegen eine weissliche Farbe zu besitzen; aber auch bunt-farbige Arten nehmen eine solche oft an, wenn sie auf einen solchen Standort übergehen, und es scheint diese Farbe, indem sie die Licht-Einsaugung und Wärme-Entwickelung vermindert, eine wesentliche Bedingung des Bestehens der Thiere an solchen Orten zu seyn. Daher ist, sagt Küster [1]), „an keinem Orte Dalmatiens die weisse Färbung der Gehäuse so vorherrschend, als um Ragusa. So bei *Helix vermiculata,* die an dürren Pflanzen-Stengeln und auf fast kahlen Strandfelsen grösstentheils als Blendling [?] oder nur hell bräunlich-roth gebändert erschien. *Helix variabilis* zeigte hier nicht das bläuliche Weiss der weiter nordwärts gefundenen Exemplare, sondern erschien fast immer rein kalkweiss mit brauner Binde, die häufig noch eine von der Grund-Farbe deutlich unterschiedene schneeweisse Binde neben sich hatte. Ganz ähnlich war eine eben so häufige kleine Art *(H. candidula?)*; auch *H. pyramidata* war meistens ganz weiss, und nur selten kam die schöne braungewürfelte Abart zum Vorschein. Auch die *Clausilien* zeigten die Neigung zur weissen Farbe recht auffallend. *Cl. laevissima* war wenigstens mit einem weissen Reif-ähnlichen Anfluge versehen, der sich nicht selten verwischen liess. *Cl. papillaris* und *Cl. bilabiata* sahen an den dürrsten Orten des Strandes in Felslöchern und Spalten ganz verwittert aus. Die an allen Mauern hausende *Cl. sulcosa* erschien um so weisser, rauher und bröcklicher, je näher sie dem Strande wohnte. Die ohnehin weissgefärbten *Cl. irregularis* und *Cl. strigillata* waren noch weisser als an anderen Orten. Das Gesagte gilt jedoch nur für die nächsten Umgebungen des See-Strandes; weiter gegen das Gebirge hin zeigte sich die braune Färbung mehr vorherrschend. Aber hoch oben am felsigen Kamme des Gebirges erschienen *Cl. irregularis* und *Cyclostoma cinerascens* wieder mit ähnlicher weissgrauer Farbe. Auch am Strande von Almissa unterhalb Spalato kehrte diese Erscheinung wieder. *Bulimus acutus* war hier ebenfalls weiss und *Helix striata* zeigte nur matte, wie erloschene Färbung. Von *Helix rhodostoma* war mehr als die Hälfte der gefundenen Exemplare einfarbig bräunlich-gelb, und die Epidermis schieferte sich an den lebenden Exemplaren ab, wie Diess bei Alpen-Schnecken *(H. Schmidti, H. phalerata, H. arbustorum var.)* sonst der Fall ist. Die kahlen Stellen des Gehäuses waren röthlichweiss, glanzlos und trübe, die Bänder selten ausgebildet oder nur in der Nähe des Mundrandes erhalten. Unter diesen fanden sich auch einzelne rein weisse. (Albinos), deren Gehäuse glänzend durchscheinend war und zeigte, dass hier die Epidermis nie vorhanden oder äusserst dünne gewesen seye; zuweilen hatten dieselben glashell durchscheinende Binden. Was übrigens auch immer der Grund dieser Hinfälligkeit der Epidermis und der Farblosigkeit der Schaale gewesen, der sandige Boden war sicher eine mitwirkende Ursache. Diese Überzeugung Küster's führt vielleicht zur Entdeckung des Causal-Verhältnisses, indem es denkbar ist, dass einestheils die grosse Hitze und Trockene und anderntheils etwa die Berührung der bewegten Sandkörner eine Abreibung und Absterben der Epidermis und mithin weisse Färbung veranlassen.

Martens sagt [2]) dagegen, dass solche Arten von Meeres-Konchylien, welche

[1]) Okens Isis 1843, 657, 659.
[2]) Reise nach Venedig, I, 330.

gewöhnlich eine weissliche Farbe besitzen, schwarzblau erscheinen, sobald in derselben Gegend auf schlammigem Grunde vorkommen, woran der Gehalt dieses letzten an Sumpfeisen schuld seyn möge; so habe er es bei *Venus gallina, Mactra corallina, Strombus pes-pelecani, Murex brandaris* und *M. trunculus* bemerkt.

II. Anhang zu Abschnitt XVI.

Über Arten, welche zur nämlichen natürlichen Sippe gehören und doch wesentlich verschiedene Wohnorte haben,

von John Edw. Gray

(aus den Philosophical Transactions 1835, Theil II, mit Erlaubniss des Verfassers abgedruckt).

Die allgemeine Annahme, dass alle Arten einer und derselben Sippe auch dieselbe Art von Wohnort haben, ist zweifelsohne richtig in Bezug auf die Mehrzahl der Weichthier-Sippen; inzwischen sind doch auch manche Ausnahmen beobachtet worden, und es lassen sich noch viele andre voraussehen im Verhältnisse als die natürliche Lebensweise der verschiedenen Arten besser bekannt werden wird. Indem ich eine Anzahl von diesen Ausnahmen zusammenstelle, bin ich genöthigt, mich grossentheils auf die Beobachtungen Anderer zu verlassen, welche in fernen Gegenden Thatsachen aufgezeichnet haben, denen ähnlich, die ich zu Hause kennen gelernt habe. Inzwischen sind diese Beobachtungen hauptsächlich aus den Schriften von Professor Nilsson in Schweden, von Say in den Vereinten Staaten, von Lesson, Quoy und Rang in Paris entnommen worden, von Schriftstellern, deren ausgedehnte Kenntnisse in der Konchyliologie sie vollkommen befähigen, ihre Beobachtungen genau wiederzugeben, und deren Angaben mithin das unbedingteste Zutrauen verdienen. Es ist überdiess zu beachten, dass alle ihre Beobachtungen über diesen Gegenstand einzig in der Absicht, die Kenntniss von der Geschichte der Arten, worauf sie sich beziehen, zu erweitern, und ohne Rücksicht auf irgend eine voraus erfasste Theorie angestellt worden sind.

Diese Beobachtungen lassen sich in folgende vier Abtheilungen bringen, nämlich 1) solche, wornach sich Arten einer und der nämlichen Sippe an verschiedenen Standorten, wie z. B. auf dem Lande, in Süss- und in Salz-Wasser finden; 2) solche, wonach sich eine oder mehre Arten einer Sippe, deren meisten Arten Süsswasser-Bewohner sind, in brackischem oder See-Wasser vorkommen; 3) solche, wo dagegen eine oder mehre Arten einer Sippe, deren Arten gewöhnlich das Meer bewohnen, in Süsswasser gefunden werden, und 4) solche, wo eine und die nämliche Art sowohl in Salz- als in Süss-Wasser gefunden wird.

(1) Zur ersten dieser Klassen mag die Sippe *Auricula,* so wie sie von Lamarck

festgestellt worden, als ein passendes Beispiel bezogen werden. Von den Arten werden *A. scarabus* und *A. minima* an feuchten Orten an der Oberfläche des Bodens gefunden; *A. Judæ* lebt an sandigen vom Meere überschwemmten Stellen; *A. myosotis, A. coniformis, A. nitens* u. a., welche Montfort als *Conovulus* abgesondert hat, finden sich nur im Meere in Gesellschaft von *Chiton*, *Litorina* u. a. ächten See-Bewohnern; und die Südamerikanischen Arten, welche ich vor einiger Zeit unter dem Namen *Chilina* ausgeschieden habe, einschliesslich *A. Dombeyi* Lmk. und *A. fluviatilis* Less., bewohnen Süsswasser-Ströme und haben meistens die Lebensweise der Limnäen. Diese Ungleichheit des Standorts ist zum Theile dadurch beseitigt worden, dass man die Sippe in mehre getheilt hat, wie so eben bemerkt worden ist; aber die zu dieser Theilung benutzten Charaktere sind sehr geringfügig, und überall kommen Arten vor, welche anscheinend noch das Mittel zwischen den geschiedenen Gruppen halten.

(2) Das Genus *Limnaeus* hat ursprünglich als Süsswasser-Bewohner gegolten; indessen beschreibt Nilsson eine Art unter dem Namen *L. Balthicus*, welche gefunden wird „in aqua parum salsa Maris Balthici ad littora Gothlandiae et Scaniae" etc. und „in mari juxta Esperöd fucis et lapidibus adhaerens frequenter obvenit simul cum Paludina Balthica et Neritina fluviatili" [1]), — und eine zweite unter dem Namen *L. succineus*, welche an den Küsten des Meeres bei Trelleborg lebt. Alle Arten von *Paludina* und *Bythinia*, die ich selbst zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, sind wesentlich Süsswasser-Bewohner; aber Nilsson bezieht sich an der angeführten Stelle auf eine *Paludina*-Art, welche das Meer bewohne. Es mag Diess jedoch, wie so manche kleinere *Paludina*-Arten von Draparnaud, wohl eine *Litorina* mit einem hornigen und spiral-, nicht kreisförmig-gestreiften Deckel seyn.

Nach Beobachtungen von meiner Schwester, der Mrs. Ince, von Benson, von Quoy und Gaimard und von Lesson finden sich die Indischen *Neritina*-Arten gleich den Europäischen nur in Süsswassern. Doch behauptet Rang in seinem Manuel des Mollusques p. 193, dass *Neritina viridis* eine meerische Art ist, welche zu Martinique an Felsen unter dem Meere gefunden wird; eine grössere Varietät derselben Art komme in ähnlichen Standorten auf Madagaskar vor [2]). General Hardwicke bemerkt zu seiner Zeichnung der *Neritina crepidularis*, dass sie im April 1816 in Salzwasser-Teichen gefunden worden ist; und Say hat die *Neritina meleagris* Lamk. (*Theodoxus reclinatus* Say) als eine Bewohnerin von Süss- und See-Wasser bezeichnet. Diess ist wahrscheinlich die Art, von welcher Guilding*) spricht, wenn er behauptet, dass gefangene Neritinen, die er eine Zeit lang in einem geschlossenen Gefässe mit Salzwasser unterhalten habe, das Wasser zu reinigen schienen. Die Thiere einiger tropischen Arten verlassen oft den Fluss und kriechen an benachbarten Baumstämmen in die Höhe, an welchen sie, gleich den *Litorina-*, *Planaxis-* und *Bulla* Arten, welche aus dem Meere an den Klippen in die Höhe steigen, sich befestigen und dem Einflusse der Sonne aus-

[1]) Es ist nicht zu übersehen, dass diese Thiere mit einer Menge von Fluss-Fischen hinter den Schären leben, wo das Wasser fast ganz süss ist. D. Ueb.

[2]) Philippi (Moll. utr. Sicil. I, 159) fand die Neritina viridis Lmk. im Sicilischen Meere überall auf Zosteren und Fuken. D. Ueb.

*) Zoological Journal V, 33.

setzen. Man kann hinzufügen, dass Rang die *Neritina auricula* auf der Insel Bourbon in brackischen Marschen nächst der Seeküste in Gesellschaft von *Avicula* und *Aplysia* gefunden hat; und ich habe wenig Zweifel, dass *Neritina pupa* das Meer bewohnt, da man sie uns immer in Gesellschaft von Meerischen Schaalen bringt.

Viele *Melania*-Arten, wie *M. amarula, M. fasciolata, M. lineata* finden sich in Süsswasser [?] -Strömen Indiens und seiner Inseln. Say gedenkt mehrer Arten, welche unter ähnlichen Verhältnissen in Nordamerika gefunden werden, und beschreibt eine *(M. simplex)* als aus einem Strome kommend, der durch das Salzwasser-Thal nächst den Salzwerken vorbei fliesse, sagt jedoch nicht, ob das Wasser salzig oder süss ist. Quoy dagegen behauptet, dass sie zuweilen auch in brackischem Wasser vorkommen, und Caillaud führt *M. Oweni* in brackischem Wasser an. Rang hat auf Bourbon noch andre Arten unter gleichen Verhältnissen wie die vorhin erwähnte *Neritina* gefunden. Das Genus *Melanopsis* hat dieselbe Lebensweise; seine Arten werden oft in grossen Binnensee'n gefunden. Ich selbst habe *M. buccinoidea* aus dem See von Galiläa erhalten, und Dr. Clark bildet in seinen Travels (II, 243) *M. Dufourei* unter dem Namen *Buccinum Galilaeum* ab. Das Wasser dieses Sees ist jedoch nach Fuller, abweichend von dem des benachbarten Todten Meeres, vollkommen süss und angenehm. Lesson dagegen behauptet, dass *Pyrena terebrans,* welche Férussac als eine *Melanopsis* betrachtet, in grosser Menge in den brackischen Marschen Neu-Guinea's und auf der Insel Bourbon vorkomme.

Sowerby benachrichtigt mich, dass einige Arten der Süsswasser-Sippe *Cyrena* an der Küste Südamerika's im Meere gefunden werden, hält es aber für wahrscheinlich, dass der Theil des Meeres, worin sie vorkommen, süss seye, wie gewisse Stellen des Oceans, welche Dr. Abel in seiner Reise nach China beschreibt. Es wäre sehr wichtig, eine Bestätigung dieser Bemerkung zu erhalten. Ähnliche Erscheinungen dürften nicht ungewöhnlich seyn; denn ich selbst habe in Torbay unfern Brixham eine kleine Stelle gesehen, deren Wasser von anderer Farbe und viel süsser, als in den übrigen Theilen der Bay war. — In Bezug auf eine andre Art derselben Sippe, die *Cyrena Vanikorensis,* bemerkt Quoy: da ich sie nicht an sumpfigen Orten, sondern an den Ufern des Meeres gefunden habe, so ist es wahrscheinlich, dass sie in den Fluss-Mündungen lebt, welche zur Fluth-Zeit brackisch sind*).

(3) Die dritte Klasse von Fällen, wo Weichthiere, welche gewöhnlich im Meere gefunden werden, in Süsswasser übergehen, ist weit seltener, als die vorigen. Es ist klar, dass in solchen Fällen das Thier die Fähigkeit besitzen muss, sich den verschiedenen Eigenschaften beider Flüssigkeiten anzupassen. Diese Fähigkeit ist in weit höher organisirten Thieren, wie in Fischen, vorhanden, von welchen viele Arten beständig aus dem Meere in die Flüsse wandern, um ihre Eier abzulegen; in diesem Falle ist es aber die Folge einer regelmässigen und bestimmten Gewohnheit, während es bei den Weichthieren ganz von Zufälligkeiten abzuhängen scheint. In einigen Marschen der Insel Bourbon, wo das Wasser fast ganz süss

*) Voyage de l'Astrolabe III, 516.

ist, hat Rang verschiedene Individuen von *Aplysia dolabrifera* in Gesellschaft von Neritinen und Melanien gefunden. Die grösste Zahl der *Cerithium*-Arten sind ächt meerisch und leben wie das Englische *Cerithium reticulatum* in sandigen Buchten. Lesson fand jedoch *C. sulcatum* und Adanson die von ihm abgebildeten Arten in Tümpeln brackischen Wassers, welche zuweilen vom Meere überschwemmt werden, indem sie zwischen den Tangen und den Gürteln der Mangle-Bäume an der Küste liegen. Und Say bemerkt, dass die kleinere Art, welche von ihm *Pyrena scalariformis* genannt wird, aber ein wahres *Cerithium* ist, in grosser Menge in den süssen Wassern der Keys von Florida gefunden wird. Er fügt bei: es ist ganz gewiss eine Süsswasser-Schnecke, aber ohne Epidermis.

Auch das Genus *Bulla* ist ganz meerisch; aber Hennah verehrte dem Britischen Museum vor einiger Zeit eine Art, welche der *Bulla Hydatis* gleicht und von ihm in brackischen Sümpfen an der Küste von Chili gefunden worden ist. Say hat eine *Bulla fluviatilis* beschrieben, welche Aaron Stone tief eingebettet im Schlamme des Delaware gefunden hat*).

Die Litorinen dagegen werden alle entweder an der Seeküste oder in sehr brackischem Wasser der Flussmündungen gefunden, zwei Arten ausgenommen, welche von Pfeiffer und Férussac als Paludinen beschrieben, von Ziegler zur Sippe *Lithoglyphus* erhoben, mit *Litorina* in allen Charakteren der Schaale, des Deckels und, soweit ich aus den Beschreibungen ersehen kann, auch des Thieres übereinstimmen. Es sind *Paludina fusca* Pf. und *Paludina naticoides* Fér., wahre Süsswasser-Bewohner.

Diese Abweichungen von der Regel sind nicht auf die Einschaaler beschränkt; auch die Muscheln haben ihren Antheil. So wird die Sippe Solen allgemein und mit Recht als eine meerische betrachtet; doch hat Benson neuerlich eine Art im Schlamme an den Ufern des Ganges entdeckt und wegen des abweichenden Standortes im Süsswasser die Sippe *Novaculina* daraus gebildet. Aber nach Untersuchung einiger dem Britischen Museum übergebenen Exemplare dieser Art bin ich kaum im Stande, sie als Species von *Solen Dombeyi* Lmk. zu unterscheiden, welche an der Küste von Peru vorkommt; und ich besitze zwei andere Arten, welche damit nahe verwandt sind, die eine aus chinesischen Flüssen, die andre aus Brackwasser-Sümpfen an den Küsten Amerika's. Ebenso hat Nilsson seine *Tellina Balthica,* welche nicht viel mehr, als eine Varietät der Britischen *Tellina solidula* zu seyn scheint, in brackischem Wasser an der Balthischen Küste gefunden. *Meleagrina margaritifera,* die Perlmutter-Muschel, welche gewöhnlich im Ocean gefunden wird, wurde von Rang in Marschen der Insel Bourbon in der Nähe des Meeres entdeckt, worin das Wasser jedoch sehr süss war. Auch *Mya arenaria* wird oft so hoch an der Küste gefunden, dass das Wasser, worin sie lebt, nur zur Fluth-Zeit brackisch ist. An der Balthischen Seeküste kommt sie jedoch mit Süsswasser-Mollusken vor, während alle anderen Arten derselben Sippe nur in ganz salzigem Wasser gefunden werden [vergl. S. 301 ff.].

Bei weitem der grösste Theil der *Corbula*-Arten ist ganz meerisch; doch gibt es eine grosse Art, von Dr. Maton**) *Mya labiata* genannt, welche man mit

*) Journ. of nat. scienc. of Philad. II, 179 [vergl. S. 286].

**) Linn. Transact. X, 326, t. 24, f. 3.

Süsswasser-Konchylien aus der Mündung des Plata gebracht hat, wodurch diese Art einigermassen mit *Corbula Gallica* übereinzukommen scheint, welche in den oberen Süsswasser-Schichten der Insel Wight fossil vorkommt.

Die Übergänge, welchen man die für den Londoner Markt bestimmten Austern unterwirft, mögen als weitere Zugabe hier angeführt werden. Viele von ihnen werden im Meere bei der Insel Guernsey und nächst der Französischen Küste gefischt und an Stellen in der Mündung der Flüsse gebracht, wo das Wasser zur Ebbe-Zeit ganz brackisch ist, und wo sie mithin zweimal im Tage einen Wechsel von See- und Brack-Wasser zu erfahren haben [1]). Man hat oft behauptet, die Auster könne in ganz süssem Wasser bestehen, und es befindet sich im Museum zu Bristol eine grosse Gruppe, welche aus einem Flusse an der Afrikanischen Küste gefischt worden seyn soll, dessen Wasser so süss war, dass man es als Trinkwasser auf dem Schiffe gebrauchte. An diese Schaalen war *Cerithium armatum* befestigt, und die Person, welche sie dem Museum verehrt, versicherte, dass auch *Cardium ringens* ebenso damit gefunden werde.

Die Sippe *Cucullæa* ferner wird ebenfalls allgemein als eine rein meerische angesehen; gleichwohl hat Benson im Ganges eine kleine dazu gehörige Schaale gefunden, welche er zuerst als eine *Arca* betrachtete, aber auf die Nachricht hin, dass sie aus dem Süsswasser stamme, zu einer neuen Sippe *Scaphula* erhob. In dieser Hinsicht ist zu bemerken, dass ich vor einiger Zeit gehört habe, auch *Arca senilis* werde in Afrikanischen Flüssen noch mit *Arca radiata* gefunden; Caillaud jedoch versichert mich, dass diess keinesweges der Fall seye, indem diese Muschel nur in der Nähe der Fluss-Mündungen, keinesweges aber in den Flüssen selbst vorkomme.

(4) Eine der entscheidendsten Thatsachen über das Vorkommen einer und derselben Art in salzigem und süssem Wasser zugleich hat Say aufgezeichnet *). Bei Gelegenheit von *Theodoxus reclinatus* sagt er: ich fand diese Art in grosser Menge im St.-Johns-Flusse in Ost-Florida, von seiner Mündung an bis Fort Piscolata, auf eine Strecke von 100 Meilen, wo das Wasser trinkbar ist. Er schien aber so gut fortzukommen da, wo das Wasser eben so salzig als im Ocean ist, als da, wo es durch den Geschmack nicht mehr entdeckt werden kann. Diese Art scheint aber, wie ich aus Musterstücken ersehe, die ich von einem verstorbenen Freunde selbst erhalten habe, mit *Neritina meleagris* einerlei zu seyn, welche an den Westindischen Inseln so häufig ist. Nach Nilsson lebt, wie schon oben erwähnt, die *Neritina fluviatulis,* welche in England nicht in Teichen auch nur in der Nähe brackischer Wasser vorkommt, an den Küsten des Balthischen Meeres an brackischen Stellen in Gesellschaft von *Limnæus Balthicus;* und Rang fand die *Neritina auriculata* unter ähnlichen Verhältnissen.

Nach Olivier's Beobachtungen bewohnt *Ampullaria ovata* den Mareotis-See, obwohl sie in Gesellschaft meerischer Arten selbst im Mittelmeere gefunden wird, und ich habe neulich ein (todtes) Exemplar von der angeführten Örtlichkeit erhalten. Dieselbe Art hat Caillaud in Süsswasser-See'n der Oase von Siwah

[1]) Vergl. S. 286—287. Wiederholte Versuche, die Auster in dem ganz ausgesüssten Hintergrunde der Ostsee anzusiedeln, sind misslungen. D. Ueb.

*) Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, II, 258.

angetroffen, wo sie *Bozue* heisst und gegessen wird. Sie scheint demnach sowohl im süssen als im salzigen Wasser zu Hause zu seyn. Zwei von Lamarck zur nämlichen Sippe gebrachte Arten *A. avellana* und *A. fragilis* sind ganz meerisch, weichen jedoch von den übrigen ab in Thier und Deckel, wie in der bognigen äusseren Lippe der Schaale.

Die gemeine Herzmuschel, *Cardium edule*, sieht man beständig in Brackwasser-Teichen bei Tilbury-Fort, welche allmählich süsser werden mit der Menge des Regens, welcher nach Schliessung der Schleusen fällt. Die an dieser Stelle vorkommenden Individuen sind dünnschaaliger und hinten mehr verlängert, als die aus dem Meere kommenden. Dieselbe Art wird nach Nilsson auch im Brackwasser der Baltischen Küste gefunden; ich weiss aber nicht, ob sie dort eine gleiche Veränderung der Form zeigt. Doch sagt Nilsson, die dort gefundenen Musterstücke meerischer Arten seyen im Allgemeinen kleiner, als die im offenen Meere.

Aus diesem Verzeichnisse von Ausnahmen von der allgemeinen Regel der Verbreitung, wonach Arten gleicher Sippen auch gleiche Standorte in See-, in Brack-, in Süss-Wasser oder auf dem Lande haben sollen, so dass dann aus anderen fossilen Arten derselben Sippen mit Sicherheit auch die Natur der Schichten gefolgert werden könne, worin sie vorkommen, erhellet, dass man nur mit grosser Vorsicht von einer Art auf die andere schliessen dürfe.

XVII. Von der Nahrung und den Verdauungs-Organen.

In Bezug auf ihre Nahrung will ich die Weichthiere in drei Klassen theilen: I. solche, welche ihre Nahrung in flüssiger Form, in Wasser vertheilt zu sich nehmen; II. solche, welche mehr eigentliche Fleischfresser sind, und III. solche, welche von Pflanzen-Kost leben.

Zur I. Klasse gehören alle Tunicaten und Bivalven. Nicht eine von den zahlreichen Sippen dieser zwei Klassen ist mit einem Organe versehen, das zum Fangen oder Festhalten der Beute, oder mit Kinnladen und Zähnen, die zum Zerreissen und Kauen derselben geeignet wären; und da die Mehrzahl derselben lebenslänglich an einem Orte festsitzt oder nur etwa sich in ihrer Höhle zu heben und zu senken vermag, so müssen sie sich nothwendig begnügen abzuwarten, welche feinvertheilte Nahrung die Bewegungen und Strömungen des sie umgebenden Wassers in den Bereich ihrer Lippen bringen. Die Tunicaten haben das Vermögen, ihren weiten Kiemen-Sack noch mehr zu erweitern, und es ist wahrscheinlich, dass, während Diess geschieht, eine Wasser-Menge voll mikroskopischer Thierchen und Pflänzchen hineinströmt, welche zur Ernährung des Geschöpfes dienen. Dalyell sagt, die Nahrung der Ascidien scheine in dem zu bestehen, was sie aus schlammigen Auflösungen ausziehen können. In Wasser vertheilte Mengen von Schlamm werden sichtlich eingeschluckt und lange zurückbehalten; sie füllen die Gedärme derjenigen Arten sichtbar an, welche durchsichtig genug sind, um ihr Inneres erkennen zu lassen. Wenn das klare Seewasser getrübt worden, so wird es bald

wieder gereinigt durch die aneignende Thätigkeit der inneren Organe, welche das Nahrhafte auswählen und das zur Aneignung nicht Geschickte in Form von Rollen und Walzen wieder auswerfen *). Was sie aus diesem Schlamme wählen, sind die Infusorien-Pflanzen, womit er beladen ist. Ich habe im Magen der Ascidien und selbst im Sacke einiger der zusammengesetzten und kleinsten Arten *(Alcyoneae)* Myriaden von kleinen Körperchen gefunden, welche sich unter dem Mikroskope als *Diatomaceae* von verschiedenen Sippen erkennen liessen **).

Löwig und Kölliker haben gefunden, dass die Tunicaten ganz von vegetabilischen Stoffen leben. Der von ihnen untersuchte Magen-Inhalt bei Phallusien, Clavellinen und Diazonen bestund aus Theilchen von Algen aus der Florideen-Familie, die ihren Weg dahin wohl nur zufällig gefunden haben, und in einer Menge der niedersten mikroskopischen Pflanzen aus den Sippen Navicula, Frustulia, Bacillaria, Closterium u. s. w. ***). Ich glaube auch die Reste von Entomostraceen im Sacke einiger Tunicaten gefunden zu haben; und Savigny, welcher oft dieselbe Beobachtung gemacht, hat selbst an den zusammengesetzten Sippen Kruster von höherer Ordnung und beträchtlicherer Grösse gefunden. Die letzten mögen indessen, nach Cuvier's Meinung, gegen den Willen und zum Nachtheile des Weichthieres mit eingegangen seyn; denn er hat das zarte Gewebe der Eingeweide durch solchen starren rauhen Inhalt verdreht und zerrissen gefunden †).

Die *Tunicata* bilden zwei Familien, die Zusammengesetzten oder Alcyoneen, wo zahlreiche Einzelnthiere von sehr geringer Grösse mit einander verbunden und gleichsam in eine etwas gallertartige Masse eingetaucht sind; und die Einzelnen oder Ascidier, wo jedes Einzelwesen für sich und von den andern getrennt bleibt und grösser wird. In diesen beiden Familien erhebt sich eine runde Öffnung etwas über die Oberfläche der gemeinsamen Hülle, welche sich nach dem Willen des Thieres mehr oder weniger weit aufthun kann. Ihr Rand ist bald ein-

*) Rare and Remark. Anim. Scot. II, 140.

**) Dr. Dickie gibt in den Ann. Magaz. Nat. Hist., 2. ser. I, 323 folgende Liste von Diatomaceen, die er in dem Magen verschiedener Ascidien in der Nähe von Aberdeen gefunden hat:

Epithemia sorex.	Cymbella maculata.
Fragilaria pectinalis.	Gomphonema pohliaeforme.
Diatoma flosculosum.	Navicula hippocampus.
Meloseira sulcata.	Ceratoneis closterium.
— Jurgensi.	Coscinodiscus patina.
Surizella ?	— lineatus.
Synedra laevis.	— excentricus.
Cocconeis pediculus.	Actinocyclus undulatus.
Doryphora amphiceros.	Actinoptychus senarius.
Achnanthes longipes.	Dictyocha gracilis.

***) Forbes und Hanley Brit. Moll. I, 7.

†) Mém. XX, 14. — Es scheint, dass die Nahrung der Ascidier aus sehr kleinen Theilchen organischer Materie besteht, denn, obwohl man zufällig auch kleine Kruster und andere Thierreste im Kiemensacke angetroffen, so ist doch nichts der Art im Magen selbst beobachtet worden, und augenfällig ist auch die Mundöffnung wenig dazu gemacht, gröbere Körper zu verschlingen.

fach und bald strahlenartig in 4—6—8 gleiche Abschnitte getheilt, innerhalb deren, in sehr vielen Fällen, noch eine Besetzung aus einer oder zwei Reihen zarter Wimpern vorhanden ist, die ich bei *Ascidia rustica* in beständiger und lebhafter Schwingung gesehen habe, so lange als das Thier ungestört blieb. Ich vermuthe, dass es Organe von sehr feiner Erregbarkeit und vielleicht Geschmacks-Werkzeuge seyen *), um den Eintritt von schädlichen Stoffen nicht ganz auf mechanische Weise, sondern insoferne zu hindern, als die plötzliche Zusammenziehung der Mundöffnung die natürliche Folge einer unangenehmen Erregung derselben seyn wird **). Diese Öffnung führt unmittelbar in den Kiemen-Sack, welches ausser seiner Bestimmung als Athmungs-Organ auch einen Theil derjenigen des Magens übernommen zu haben scheint; denn dass hier schon der Verdauungs-Prozess beginne, scheint aus der Thatsache hervorzugehen, dass man viele Thierchen darin findet, aber nie welche in den Eingeweiden des Bauches. Am Grunde dieses Sackes ist eine andere Öffnung, von Cuvier Mund genannt, welche durch eine enge häutige Röhre oder den Ösophagus zum eigentlichen Magen führt, welcher viel kleiner als der Kiemensack, sehr veränderlich in Lage und Form, innen gewöhnlich längsfaltig, und zuweilen mit einigen drüsigen Körpern besetzt ist; seine feinere Struktur kann aber nicht mit einigem Grad von Genauigkeit ermittelt werden. Er enthält gewöhnlich nur etwas Flüssigkeit ***), während dagegen der Darmkanal fast immer durchaus genügend erfüllt ist mit festeren Stoffen von bald krümeliger und bald einförmiger Beschaffenheit und gelblich-grauer Farbe, welche in kleine runde oder eiförmige Kugeln zusammengeballt sind, die man nicht für die Eier selbst halten muss. Dieser Kanal ist gewöhnlich weit und hat einen bognigen Verlauf, indem er zuerst in den gemeinsamen Sack hinabsteigt, dann neben sich selbst wieder zurückkehrt und sich längs der vordern Seite des Kiemensacks fortwindet, um sich mittelst einer runden Mündung nach aussen zu öffnen, welche neben dem Munde liegt und weniger hervorragend ist. Bei den Alcyoneen ist er übrigens dem Munde in Form und Struktur ähnlich, bei den Ascidien aber unterscheidet er sich durch den Mangel der Fransen und ist entweder mit zwei klappenartigen Falten oder mit einer ringförmigen Falte versehen.

In vielen der Einzeln-Ascidien ist der Magen in eine grosse Leber eingehüllt †), welche die Galle durch mehre Öffnungen unmittelbar in ihn ergiesst; und bei anderen sind auch die Wände des Darmkanales verdickt durch ein drüsiges

*) „Die Beschaffenheit des Nahrungs-Kanals bestimmt in sehr strenger Weise die Art von Futter, welche das Thier zu nähren im Stande ist; wenn aber das Thier nicht in seinen Sinnes- und Bewegungs-Organen die Mittel besitzt, die verschiedenen Arten von Futter, welche ihm erreichbar sind, zu unterscheiden und auszuwählen, so kann es offenbar nicht bestehen." Cuv. Comp. Anat. Uebers. I, 55.

**) „Der Mund ist von einer Reihe fleischiger Fäden oder sehr feiner Taster umgeben, welche zweifelsohne dazu dienen, das Thier von der Annäherung schädlicher Gegenstände in Kenntniss zu setzen, welche es zurückweisen muss." Cuv. Mém. XX, 10.

***) wesshalb Savigny vermuthet, die gröberen und unverdaulichen Theile des Futters würden, wie bei einigen Nachtraubvögeln, immer wieder ausgewürgt. Mém. s. l. Anim. sans vertèbr. II, 8.

†) Boltenia hat jedoch keine Leber, Savigny mém. II, 88.

Gewebe, welches wahrscheinlich irgend eine für die Verdauung förderliche Flüssigkeit absondert. Jedoch besitzen die Kolonie-Alcyoneen gar keine Leber, oder nur einige undeutliche Spuren bei einzelnen Arten derselben, wie bei *Diazona violacea*, an deren Darmkanale etwas unter dem Pylorus einige kleine grünliche einfache zwei- oder drei-theilige Röhrchen hängen, welche nach Savigny's Vermuthung der Leber entsprechen mögen *). So ist auch ein wesentlicher Unterschied in der Lage der Eingeweide bei beiden Familien. Die Ascidien haben die Bauch-Eingeweide ganz an eine Seite des Kiemensacks gedrängt, über dessen Grund sie nicht vorragen; die Bauch-Eingeweide der Alcyoneen dagegen reichen über und unter den Sack, von welchem sie abhängig und oft getrennt sind durch einen besondern Stiel, so dass das Endtheil des Darmes der einzige mit dem Thorax verbundene Theil ist. Es gibt jedoch einige Arten, welche hier das Mittel halten und zeigen, dass dieser Unterschied nicht von bedeutender Wichtigkeit in ihrem Haushalte ist.

Bei den zweischaaligen Weichthieren hat der Mund die Form eines Queerspaltes, liegt am vorderen Teile des Thieres tief versteckt zwischen dem Fusse und dem vorderen Ziehmuskel bei den Dimyen und unter einer vom Mantel gebildeten Art Kutte bei den Einmusklern. Es liegt keine Nothwendigkeit vor, dass bei diesen Thieren die ernährende Flüssigkeit über die Kiemen gehen muss; es ist aber wahrscheinlich, dass Diess mit dem grössten Theile desselben wirklich der Fall ist; denn der Strom, welcher in die Athmungs-Röhre eintritt, wird vorwärts und mitten in die Kiemen getrieben, von wo ein Theil desselben durch die Bewegung der Flimmerhaare [1]) wie der zwei auf jeder Seite stehenden Lippen-Taster nach dem Munde geführt zu werden scheint [2]). Diese Lippen-Taster, Lippen-Anhänge oder Mundlappen [bei Erman u. A. Nebenkiemen genannt] sind dreieckig und an Grösse veränderlich, gekerbt und besonders an ihrer inwendigen Seite nach Art der Kiemen gewimpert, mit welchen ihre Verwandtschaft oft sehr gross zu seyn scheint. Sie sind meistens sehr weich und rückwärts gewendet; bei *Nucula* aber sind sie starr, gegen den Mund hin zugespitzt, fast wie Kinnladen aussehend.

Diese Mundlappen, welche sich durch ihre äussere Lage, verhältnissmässige Grösse und je nach den Familien sich ziemlich beharrlich zeigende Bildung

*) Mém. II, 37.

[1]) Da die Muscheln mit geschlossenem Mantel nur mittelst ihrer Siphonen aus Sand und Schlamm in's freie Wasser hinausragen und in der Höhle, welche sie sich gegraben, keine Strömung desselben gegen den Mund denkbar ist, ohne wenigstens beständig Sand und Schlamm diesem selbst zuzuführen, so ist es bei diesen Muscheln wenigstens allerdings nothwendig, dass die Wasser-Strömung durch die Siphonen längs der Kiemen nach dem Munde hinabgeleitet werde. Diess haben denn auch Alder und Hancock neuerlich durch unmittelbare Beobachtung bestätigt. Alle etwas gröberen Theilchen, welche der Wasserstrom mit sich führt, werden bei dessen Durchgang durch das Sieb an der Oberfläche der Kiemen zurückgehalten, durch die Schwingungen der senkrechten und zu den Kiemen-Kanälen parallelen Reihen von Flimmerhaaren gegen den freien oder unteren Rand der Kiemen geleitet und nun längs dieses letzten ebenfalls durch eine von Flimmerhaaren hervorgebrachte Strömung zwischen die Lippen-Anhänge gegen den Mund hingeführt, ohne dass dafür mehr als ein kleiner Wasserfaden längs dem Rande in Bewegung gesetzt würde, durch welchen oft diese Theilchen gleichsam zu Fäden gesponnen werden. Die Lippen-Anhänge übernehmen sie dann und besorgen das Weitere.

[2]) Erman stellte 1833 Beobachtungen an über die automatischen Undulationen dieser Theile, — Berlin. Abhandl., 1833 sqq. 1835, S. 527—543.

vorzugsweise als natürliche Klassifikations-Merkmale eignen, sind bisher unverdienter Weise vernachlässigt worden, bis Troschel nach Untersuchung eines freilich noch sehr beschränkten Materials die Aufmerksamkeit auf sie lenkte und ihren Werth hervorhob [1]). Wir sind genöthigt, fast die ganze auf sie bezügliche Stelle von ihm hier mit geringer Kürzung des Ausdrucks aufzunehmen. „Vor und hinter der Mundöffnung findet sich eine mehr oder weniger entwickelte Falte, die mit Recht als die Ober- und die Unter-Lippe bezeichnet werden. Jede von ihnen erhebt sich meistentheils rechts und links in die sogenannten Mundlappen, die man wohl den Fühlern der Schnecken hat vergleichen wollen, und welche offenbar bei der Einnahme der Nahrung thätig sind, indem sie Strudel erregen, welche das Wasser in den Mund einströmen machen. Aus dem eben Gesagten ergibt sich, dass die Zahl der Mundlappen der Regel nach vier seyn muss. Sie fehlen zwar ganz bei *Lucina (L. pecten* Lk.) und nach Valenciennes' Beobachtung bei *Corbis*. Auch bei *Arca (A. pexata)* und *Pectunculus (P. pilosus)* habe ich sie nicht gefunden; jedoch sind bei ihnen beide Lippen deutlich vorhanden und wenden sich als beträchtliche Hautfalten weit nach hinten, ohne sich am Ende in wirkliche Mundlappen zu erheben. — Bei *Meleagrina (M. margaritifera)* verlängern sich die Lippen als beträchtliche Falten ebenfalls weit nach hinten und ähneln dadurch den Lippen der Arcaceen; doch erheben sie sich allmählich in ziemlich hohe Mundlappen, die bis an's Ende angewachsen sind und innen senkrecht gestreift erscheinen. Diese Streifung ist an denen der Oberlippe immer auf ihrer innern, an denen der Unterlippe auf ihrer äussern Seite, immer also an der Mundseite und so, dass die gestreiften Flächen einander zugewendet sind. Bei *Pinna (P. squamosa)* ziehen sich die Lippen sehr weit nach hinten, so dass die an ihrem Ende befindlichen Mundlappen hinter Fuss und Byssus zu liegen kommen. Bei beiden Sippen liegen die Mundlappen so, dass man zwei äussere (die der Oberlippe) und zwei innere (die der Unterlippe) unterscheiden kann. — Sehr ausgezeichnet sind die Lippen der Pectiniden entwickelt. Bei *Spondylus (Sp. gaederopus* L.) sind die Lippen am Rande mit vielen Wärzchen besetzt, so dass sie ein Blumenkohl-artiges Ansehen haben; die Mundlappen sind lang, niedrig, abgerundet, innen senkrecht gestreift und so gestellt, dass zwei äussere und zwei innere zu unterscheiden sind. Ganz ähnlich ist die Bildung bei *Pecten*, nur dass die Lappen so hoch wie breit sind. Bei *Lima (L. inflata)* sind sie wieder lang, aber niedrig, und die Oberlippe ist so mit der Unterlippe verwachsen, dass ein Wulst den Mund verschliesst und nur jederseits zwischen den Mundlappen eine Öffnung übrig bleibt, die in den Mund führt: ein Vorkommen, was einzig dazustehen scheint. — Eine grosse Anzahl von Muschel-Sippen scheint darin übereinzustimmen, dass die Oberlippe sich nicht bogenförmig nach hinten krümmt, wodurch dann zwei vordere und zwei hintere (nicht äussere und innere) Mundlappen erscheinen. Diese habe ich bei folgenden Sippen beobachtet: *Trigonia (Tr. pectinata* Lk.), *Cardita (C. calyculata, C. trapezia), Cardium (C. aculeatum, C. laevigatum, C. oblongum, C. tuberculatum), Hemicardium (H. retusum), Cyclas (C. rivicola), Cyprina*

[1]) Wiegm. Arch. 1847, I, 257—262.

(C. Islandica), Psammobia (Ps. vespertina), Mesodesma (M. donacinum), Mactra (M. helvacea), Cytherea (C. helvacea), Venus (V. verrucosa, V. decussata, V. geographica, V. virginea, V. Dombeyi, V. opaca). Bei fast allen sind die Mund-Lappen schmal, lang und spitz und ihrer ganzen Länge nach frei, wodurch sie dann auf der Innenseite queer gestreift erscheinen. Nur die Sippe *Cardita* besitzt kurze abgerundete Mundlappen. — Es bleiben mir nur noch solche Gattungen zu erwähnen übrig, bei denen zwei äussere und zwei innere Mundlappen vorhanden sind, die aber nicht so weit nach hinten gezogene Lippen besitzen, wie die schon erwähnte *Meleagrina* und *Pinna*, welche beide am nächsten an die folgenden anstossen. Es sind *Malleus (M. vulsatellus* Lk.), *Mytilus (M. ungulatus* Lk.), *Tichogonia (T. polymorpha* Rossm.), *Modiola (M. purpurata* Lk.), *Lithodomus (L. dactylus* Cuv.), *Donax (D. trunculus), Tellina (T. planata, T. tenuis, T. rugosa), Lutraria (L. piperita)* und sämmtliche Sippen der Najaden-Familie. Bei *Malleus* sind die Mundlappen ziemlich hoch, dreieckig, mit abgerundeter Spitze. Bei den Mytilaceen sind sie hoch und schmal und besonders dadurch ausgezeichnet, dass sie zusammengefaltet sind, wodurch an ihnen eine kleinere konkave und eine grössere konvexe Fläche entsteht. Hier tritt aber die Verschiedenheit ein, dass, während bei *Mytilus ungulatus* und *M. decussatus*, bei *Lithodomus* und *Modiola purpurata* die gestreifte Seite der Mund-Lappen konkav, diese also nach innen umgefaltet sind, bei *Modiola tulipa* und *Tichogonia* die konvexe Seite gestreift, die konkave glatt, also die Mundlappen nach aussen umgelegt sind. Immer scheint jedoch durch diese Bildung den Mytilaceen ein vortrefflicher Charakter verliehen zu seyn. *Donax trunculus* hat in dem sehr tief im Innern liegenden Munde ebenfalls zwei äussere und zwei innere Mund-Lappen, wovon je zwei auf einer Seite stehende am Grunde mit einander verwachsen sind; sie sind etwas nach hinten gerichtet und die Anwachs-Stelle ist halb so lang als der ganze Lappen. Bei *Tellina planata* und *T. tenuis* sind die Mundlappen rundlich, bei *T. rugosa* dreieckig und längsgestreift. Bei *Lutraria piperita* sind sie sehr gross. Bei den Najaden endlich sind sie gross, abgerundet und innen senkrecht gestreift.“ So scheinen wenigstens mehre Familien durch die Mundlappen gut charakterisirt zu seyn; aber es ist nothwendig, dass Jeder, welcher zur Beobachtung Gelegenheit hat, dieses Organ von Art zu Art verfolge, um den Werth der Schlussfolgen zu würdigen, die sich daraus für die Systematik ziehen lassen.

Speicheldrüsen sind bei den Bivalven nicht vorhanden; denn da der Mund ohne alle harte Theile zum Zerkauen der Nahrungs-Stoffe ist, so sind Drüsen zu Ergiessung einer Flüssigkeit in die Nahrung während des Kauens nicht nothwendig. Der Ösophagus erweitert sich gewöhnlich nach kurzem Verlaufe zu einem Magen, dessen Wände von weiten Gefässen durchbohrt sind, welche von der Leber kommen, in deren Mitte der Magen eingekettet liegt. Der Darm ist sehr veränderlich an Länge, und seine Windungen, von Leber und Eierstöcken durchschlungen, sind grossentheils im Fusse enthalten. Nachdem der Darm seine Windungen gemacht, wendet er sich nach dem Herzen, durch dessen Ventrikel er gewöhnlich hindurch geht, und endiget an dem hinteren Muskel mittelst einer Öffnung, die in einigen Arten einen getheilten Rand hat. Der After liegt zwischen den Lappen

des Mantels und öffnet sich in eine Röhre, welche der Länge nach auf der Athmungs-Röhre liegt. Die Leber ist aus kleinen Bälgen zusammengesetzt und von den übrigen Eingeweiden durch ihre grüne Farbe unterschieden.*)

Um eine deutlichere Vorstellung vom Verlaufe des Nahrungs-Kanales bei dieser Thier-Klasse zu geben, will ich in verkleinertem Maasstabe Everhard Home's Figur von einer Süsswasser-Muschel entlehnen. In Fig. 54 ist *a* der Mund,

Fig. 54.



in welchen eine Borste eingeschoben worden ist; *b* der Magen, hinter welchem der Darm fünf Windungen im Fusse mitten durch das Ovarium macht und sich dann als Rectum längs dem Rücken des Thieres unter dem Schlosse und über den Athmungs-Werkzeugen nach hinten richtet, indem es mitten durch das Herz *c* geht und sich bei *d* über dem hintern Schliessmuskel der Schaale unter der kleinen Röhre des Mantels ausmündet. Diese Beschreibung passt auf alle Zweischaaler; doch geht bei der Auster das Rectum nicht durch das Herz, und liegt bei *Anomia* das Herz auf dem Darme. Bei *Ungulina* findet Duvernoy, dass der Darm nicht durch die Höhlung, sondern nur durch die Wandung des Herzens geht, eine Thatsache, welche gegen die Hypothese spricht, diese sonderbare Durchsetzung des Herzens der Mollusken diene dazu, dem Chylus einen unmittelbaren Übergang in das Kreislauf-System zu eröffnen. Seine eigne minder wahrscheinliche Vermuthung ist, dass die Zusammenziehungen des Herzens die des Darmes unterstützen sollen**).

In dieser leichten Skizze habe ich mit Absicht eines sehr merkwürdigen Organes nicht erwähnt, welches mit der Verdauung in Verbindung steht und Krystall-Stylet genannt wird. Es ist an dem Magen oder dicht bei demselben ein kleiner Anhang befestigt, welchen Deshayes mit dem wurmförmigen Anhang des Blinddarms höherer Thiere vergleicht. Er ist jedoch gefüllt und erscheint als ein elastischer, durchsichtiger, fast gallertiger Zylinder, an einem Ende abgerundet, am anderen zugespitzt. Das vordere Ende dieses Körpers ist

*) Garner in Magaz. Nat. Hist. n. s. III, 164; — Proceed. Zool. Soc. III, I, 127; — Zool. Transact. I, 272; — Deshayes in Cyclop. Anat. Physiol. I, 696; — Mery in Hist. de l'Acad. R. des scienc. 1710, p. 40.

**) Ann. scienc. nat. 1842, XVIII, 118.

durch kleine, sehr dünne und unregelmässig ohrförmige Fortsätze befestigt, während das andere Ende in den Magen fortsetzt. Über den Zweck dieses Organes hat man nur Vermuthungen. Lister und die Anatomen seiner Zeit sprachen zuweilen davon als von einem mit der Fortpflanzung in Verbindung stehenden Organe. Poli glaubte, dass es diene die Poren zu schliessen, wodurch die Galle in den Magen tritt, und so den Zufluss dieser Absonderung in den Magen zu regeln. Blainville gestand seine gänzliche Unwissenheit ein; und Deshayes drückt zaudernd die Vermuthung aus, dass es zu Verkleinerung des Futters dienen könne. Garner versichert, es seye offenbar analog der Zunge der Patellen und anderer Schnecken. Der Zunge ähnlich wird es von hinten abgeschieden und kommt vorwärts in den Magen; und die ohrförmigen Anhänge oder Häute sind analog den Häuten, welche sonst bei anderen Weichthieren am Ende der Zunge zu seyn pflegen. Garner's Meinung von seiner Bestimmung scheint daher mit der Deshaye's übereinzustimmen; aber er sagt, er habe ihm eine andre Bestimmung zugedacht, nemlich „dem Fusse Elasticität zu geben oder, bei *Anomia* [die keinen Fuss hat], wo man sein Ende im Mantel sieht, das freie Ende des linken Mantel-Lappens in seiner Lage zu erhalten". Es dürfte indessen unsrer guten Meinung von Garner's geistvoller Analogie etwas Eintrag thun, wenn wir uns erinnern, dass das Stylet nicht allein auf diese zungenlosen Weichthiere beschränkt ist, sondern auch in einigen Gastropoden, wie z. B. bei einigen *Strombus*-Arten, in *Trochus turritus* und in einer *Murex*-Art vorkommt*).

Unsre Kenntniss von der Nahrung der Bivalven ist fast nur eine Vermuthungs-weise. Es scheint indessen als gewiss zu betrachten, dass Austern nur von thierischen und pflanzlichen Infusorien leben; und da man versichert hat, dass einige dieser Wesen der Gesundheit zuträglich, andere schädlich seyen, so muss die Auster im Stande seyn, die letzten zu unterscheiden und zurückzustossen; und die unterscheidenden Organe sind zweifelsohne die Lippen-Taster an der Mund-Öffnung. Die grüne Farbe, welche die Austern in ihren künstlichen Lagern oder *Parks* in brackischem Wasser annehmen, rührt von der Farbe dieser Thierchen her, die ihnen zur Nahrung dienen; daher Gaillon bemerkt hat, dass andere Thierchen den Austern eine der ihrigen ähnliche, braune, graue oder gelbliche Farbe mittheilen**).

Andere Muscheln nähren sich wahrscheinlich von ähnlichen Thierchen; denn wenn wir ihren anscheinend hülflosen und unbeweglichen Zustand in Erwägung ziehen, wie sie mittelst ihrer Schaale angebunden oder an den Fels angewachsen sind, so wird man es unbegreiflich finden, wie sie irgend eine andre Nahrung sollten zu sich nehmen können, als jene, welche die Welle um ihren Mund hin und her spühlt. Und wie reichlich ist diese versehen! Überall auf dem Boden des weiten Oceans sind ausgedehnte Lager von Austern, Mies- und andern Muscheln, welche Millionen Individuen zählen, deren jedes stündlich Massen von

*) Edinb. N. Philos. Journ. VII, 231.

**) Edinb. N. Philos. Journ. IV, 196. — Die Exkremente der Austern haben zu einem hübschen Gleichniss Veranlassung gegeben. „Und obwohl Einige im Scherze lügen konnten, so rein wie Austern-Koth zu seyn, welcher (sagen sie) nie schmutzt, so liegt eine Sünde im Ernst." Fuller's Holy and Profane State p. 379.

kleinen Infusorien, Krustern, gallertigen Medusen und anderen mikroskopischen Wesen verschlingen, die ihnen vermöge ihrer grossen Anzahl und raschen Wiedererzeugung niemals fehlen. Zu gewissen Jahreszeiten hat mir das Wasser unserer Küsten buchstäblich nur eine Bewegung von Entomostraca geschienen, und ich bin vollkommen überzeugt, dass, wenn Scoresby berechnet, eine Englische Kubikmeile enthalte deren 23,888,000,000,000,000, er nichts übertreibt *). In einer mit Byssus versehenen Muschel-Familie finden wir oft zwischen den Fäden verwickelt oder zwischen den Schaalen verborgen einen oder einige kleine Krebse, Pinnotheres, wovon uns die alten Naturforscher, welche nie eine Beobachtung gaben, wie sie ist, sondern sie immer in ein zierliches Gewand kleideten, eine Erzählung mittheilen, welche hier nicht übergangen werden darf und in den Worten Philemon Holland's, des fleissigen Übersetzers von Plinius, wieder gegeben werden soll: „Die Perlmutter, welche auch *Pinnae* genannt wird, ist eine Art Muscheln. Man findet und fängt sie immer an schlammigen Orten, aber nie ohne einen Gesellschafter, welcher ihr Pinnoter oder Pinnophylax genannt wird. Und es ist immer nur eine kleine Garneele oder an manchen Orten der kleinste Krabbe, welcher der Muschel Gesellschaft leistet und ihr aufwartet, um einige Lebensmittel zu erhalten. Es ist die Sitte der Muschel, sich weit aufzusperren und den kleinen Thierchen ihren Körper zu zeigen, der selbst ganz ohne alle Augen ist. Sie kommen hüpfend immer näher und näher herbei, und da sie sehen, dass sie gute Erlaubniss haben, so werden sie so verwegen und keck, dass sie bis in die Schaale hüpfen und sie vollfüllen. So bald der im Hinterhalt liegende Krabbe diese gute Zeit und Gelegenheit sieht, gibt er der Muschel ein Zeichen davon, indem er sie heimlich etwas kneipt. Sobald sie diess Zeichen erhält, schliesst sie rasch ihre Mündung und zerdrückt und tödtet Alles, was darin ist. Darauf theilt sie die Beute mit dem kleinen Krabben, ihrem Gesellschafter und Wächter. Ich muss mich um so mehr über diejenigen wundern, welche der Meinung sind, die Fische und Thiere im Wasser hätten keine Sinnes-Organe **)."

*) „Die Zahl der Medusen in oliven-grüner See ist unermesslich befunden worden. Sie waren ungefähr 1/4" auseinander; bei diesem Verhältniss muss 1 Kubikzoll davon 64, ein Kubikfuss 110,592 und eine Kubikmeile 23,888,000,000,000,000 enthalten! [Die Entomostraca sind aber zu gewissen Zeiten sicher viel näher beisammen, oder sind hier einmal Entomostraca und Medusen verwechselt?] Aus Sondirungen zu schliessen ist in den Gegenden, wo diese Thiere vorkommen, das Meer über eine Meile tief; es ist aber nicht gewiss, ob diese Thiere die ganze Tiefe einnehmen. Nimmt man indessen ihr Vorkommen auch auf nur 250 Faden Tiefe beschränkt an, so kann jene ungeheure Zahl von Individuen schon auf einem Raume von 2 Quadratmeilen gefunden werden. Man wird eine bessere Vorstellung von dem Betrage jener Medusen erhalten, wenn wir die Länge der Zeit berechnen, welche nöthig wäre, sie zu zählen. Könnte, was kaum möglich, eine Person in 7 Tagen 1,000,000 zählen, so wären 80,000 Personen seit Erschaffung der Welt bis jetzt noch kaum mit obiger Zählung fertig geworden. Welche Menge aber wird nun erst erforderlich seyn, um das Meer in einer Erstreckung von 20,000—30,000 Quadratmeilen durch jene Wesen zu färben." Scoresby's Arctic Regions I, 179. — Darwin's Journ. III, 14 ff.

**) Hist. of the World I, 261.

Fig. 55.



Unter den Muscheln gibt es einige, die, wie wir bereits wissen, in Holz und Fels bohren, indess habe ich kaum nöthig zu bemerken, dass sie diese Stoffe, die sie bearbeiten, nicht als Nahrung verzehren, obwohl es Schriftsteller gibt, welche ihnen „Stein-essende Kraft und Appetit" beigelegt haben. Die Schiffswürmer jedoch verschlingen das Holz, welches sie verarbeiten, wirklich; denn Hatchett fand in ihrem Magen nur vegetabilisches Sägemehl. Ich glaube aber mit Ev. Home (wie Sellius übrigens lang zuvor versicherte), dass das Sägemehl nur als ein Stoff dient, worin die wirkliche aus dem Meere aufgenommene Nahrung eingewickelt werden soll, damit sie nicht zu rasch aus dem Magen entweiche*). Ich will die Abbildung (Fig. 55) und Beschreibung Home's von den Verdauungs-Organen dieses Thieres hier mittheilen, woraus sich ergeben wird, dass er ganz abweichend ist von dem der typischeren Muscheln**). Der Schlund *a* ist nur sehr kurz und liegt an der linken Seite des Halses; der Nahrungskanal erweitert sich und wird zum Magen *b*, welcher seinem äusseren Ansehen nach ein grosser Beutel ist, der sich durch die ganze Länge der Bauchhöhle erstreckt; öffnet man ihn aber, so zeigt er eine Scheidewand *c*, welche ihn der Länge nach in 2 gleiche Hälften theilt, den untersten Theil ausgenommen, wo jene fehlt und beide Hälften sich vereinigen. Der Darm entspringt nahe am Ende des Schlundes, ist äusserst dünne, erweitert sich zu einer Höhle, welche einen harten weissen kugeligen Körper von der Grösse eines Stecknadel-Kopfes enthält, und wendet sich dann auf sich selbst zurück, wie *ee* zeigt.

*) Hancock in Ann. Mag. Nat. Hist., 2. ser. II, 232.

**) Home's Comp. Anat. I, 373.

XVIII. Bei Fleisch-fressenden Weichthieren.

Wenn es auch wahr ist, wie im vorigen Abschnitte behauptet worden, dass die Mehrzahl der Muschelthiere von Infusorien oder von einer Nahrung im Zustande feinster Vertheilung lebt, so ist doch kaum zu bezweifeln, dass einige grössere des Ortswechsels fähige Arten eine derbere Kost suchen und von Gewürmen und anderen im Zustande der Verwesung befindlichen Thierstoffen leben, welche sie mit ihren Lippen-Anhängen zu ergreifen scheinen. So verschlingen die grosse *Cyprina Islandica* und die *Modiola vulgaris* des Britischen Meeres oft den Köder des Fischers, und im Magen von einer der ersten fand ich unverdaute Reste einer grossen grünen Nereis eingehüllt in einen Brei, welcher zu derb war, um bloss als ein Niederschlag aus dem Wasser zu gelten.

In ihrer Art Nahrung zu nehmen gleichen diese Muscheln den kammkiemenigen Gastropoden mit einem Ausschnitte oder Kanale vorn am Mündungs-Rande, und man muss nicht vergessen, dass mit wenigen Ausnahmen nur die Gastropoden aus der Abtheilung der Kammkiemener wahre Fleischfresser sind. So leben die Porcellan-, die Kegel-, die Windel-, die Stachel- und Kinkhorn-Schnecken alle von thierischer Kost, und es scheint ihnen gleichgültig, ob ihre Beute schon todt oder noch lebendig ist; wenn man sich jedoch der Unthätigkeit, Langsamkeit und gänzlichen Blindheit dieser Thiere erinnert, so ist es im letzten Falle klar, dass die Beute, deren sie sich bemächtigen können, gefesselt und festgewachsen oder doch mit noch geringerem Ortswechsel und Waffen begabt seyn muss, als sie selbst. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie eine todte Beute der lebenden vorziehen, denn wir wissen, dass Kinkhorn-Schnecken *(Buccinum)* wirklich nach dem Köder gehen und oft, um denselben aufzusuchen, in die für Krabben und Krebse gestellten Körbe kommen, die immer durch Eingeweide geködert sind; während man uns erzählt, dass man in Tropen-Gegenden die Oliven-Schnecken mit Leinen fischt, an welche kleine Schleifen jede mit einem Stück von einem Cephalopoden-Arm angehängt sind.

Man würde kaum erwartet haben, in den Muscheln eine Beute dieser Fleischfresser zu erkennen, da kein Thier weniger dazu gemacht zu seyn scheint, sich Zugang zu deren Inwohnern zu verschaffen, so dass selbst Blainville sich in dieser Hinsicht ungläubig zeigte*). Aber die Thatsache ist gewiss und seit Aristoteles bekannt**); und es ist kaum glaublich, dass so eine unwahrscheinliche Behauptung von dem Stagyriten mitgetheilt worden wäre, wenn sie nicht auf seiner eigenen Beobachtung beruhete. Die *Purpurae* zeigen sich sehr zerstörend für Küsten-Muscheln; die *Buccina* leben von denen, welche in etwas tieferem Wasser sich in Sand eingraben; und es ist in Betracht ihrer ähnlichen Organisation wahrscheinlich, dass die *Tritonia* und *Murices* und vielleicht alle Fleisch-fressenden Kammkiemener denselben Geschmack und eine gleiche Fähigkeit haben, ihn zu befriedi-

*) Wie Rondelet vor ihm. Er behauptet, dass Purpura nur Schnecken ausziehen und aussaugen kann. Hist. d. Gast. II, 45.

**) Hist. Anim. lib. IV, cap. 4, sec. 148.

gen. Aber wie und durch welche Mittel? Schleudern sie heimtückisch einen Stein zwischen die Klappen, damit sie sich nicht schliessen können? oder wagen sie es, listig ihren Fuss hineinzuschieben und den ungewärtigen Inwohner zu ergreifen? Das Erste vermögen sie nicht und das Zweite dürfte ein zu grosses Wagestück für sie seyn; demungeachtet, versichert man, solle *Buccinum undatum* Diess bei seinen Angriffen auf *Pecten opercularis*, gegen welchen es arge Feindschaft hegt, wirklich wagen*). Diess ist indessen nicht ihre gewöhnliche Weise, welche vielmehr darin besteht, ein Loch durch die Schaale zu bohren, durch welches sie ihr bedauernswerthes Opfer erreichen. Untersucht man eine Anzahl Klappen todter Schaalen insbesondere von *Mactra* und *Anatina*, so sieht man bei vielen und insbesondere in der Nähe der Buckeln eine kleine runde Öffnung mit einer Regelmässigkeit und Zierlichkeit eingebohrt, welche der Bohrer des Künstlers nur nachahmen kann, und diese Löcher sind das Werk der fraglichen Bauchfüsser. Indem sie die zur Beute dienende Schaale mit der Scheibe ihres Fusses festhalten, setzen sie da, wo sie einbohren wollen, die Spitze ihres Rüssels an und gelangen durch ein beständiges Reiben und Kratzen mit ihrer fadenförmigen, rauhen und dornigen Zunge und, wie Einige meinen, unterstützt durch die erweichende Wirkung irgend eines Auflösungs-Mittels, nach vieler Anstrengung allmählich dahin die Schaale zu durchbohren**). Réaumur, welcher sorgfältige Nachforschungen deshalb anstellte, war der erste, welcher vermuthete, dass der Vorgang kein ganz mechanischer seye. Er fand, dass das Loch nicht unabänderlich von gleicher Form seye, wie es seyn müsste, wenn es mit einem Werkzeuge gemacht wäre, welches in seiner Leistung nicht wechseln kann, indem nemlich einige Löcher Kreis- und andere Ei-rund sind; 2) der Boden des Loches ist eben so weit als sein Anfang, was wenigstens durch ein spitzes Bohr-Werkzeug nicht bewirkt werden kann;

*) Es wird gewöhnlich mit dem Schlepp-Netze von den Fischern gefangen, welche das Thier entweder als Köder gebrauchen oder vernichten in der Unterstellung, dass es für Pecten maximus sehr zerstörend seye, indem es seinen Schwanz (wie sie es nennen) zwischen die Schaale einschiebe und den Inwohner umbringe; Diess, sagte man uns, soll man selbst in einem Gefässe mit Seewasser beobachten können. Montg. Test. Brit. p. 238. Auch die Art, wie man ehedem nach Purpurschnecken fischte, beweiset die Gefahr. „Man fängt jetzt diese Purpurae mit kleinen und dünnen Netzen, welche man in die Tiefe hinablässt. Darin müssen als Köder gewisse Herz- und andere Muscheln liegen, die sich schliessen und öffnen und bereit sind ihre Schaale zuzuklappen, wie die sogenannten Mytili. Sie sollten erst halbtodt seyn, damit, wenn man sie in das Meer senkt, sie nach Wasser begierig sich öffnen; dann machen sich die Purpurae herbei, um sie mit ihren spitzen Zungen zu belästigen; sobald sich aber die anderen damit gestochen fühlen, schliessen sie schnell ihre Schaalen und beissen hart damit. So werden die Purpurae durch ihre Gierde gefangen und an ihren Zungen hängend heraufgezogen". Holland's Plinius I, 259.

**) Die Purpurschnecke hat eine fingerlange Zunge, welche an ihrem Ende so spitz und zugleich hart ausgeht, dass sie im Stande ist, damit andere Schaalen zu durchbohren, von deren Inwohnern sie zehrt und ihr Leben fristet. Holland's Plin. I, 258. — Die Alten waren in dieser Hinsicht besser unterrichtet, als einige neue Schriftsteller, welche diese Thätigkeit dem Trochus zugeschrieben haben. Smellie's Philos. of Nat. Hist. I, 396.

und 3) er entdeckte auf dem Boden einiger noch nicht vollendeten Löcher ein stärkeres Wasser, welches nach seiner Meinung von auflösender Eigenschaft war. Dieses Auflösungs-Mittel wird, nach Cuvier's Meinung, von den vorderen Speicheldrüsen geliefert, welches ich vorwärts in den Rüssel münden*), und diese Meinung ist wahrscheinlicher, als die Vermuthung Dr. Bancroft's, dass dasselbe mit dem Purpursafte einerlei seye. Dieser Saft gibt, dem Lichte ausgesetzt, wie ich früher erzählte, einen starken Knoblauch-artigen Geruch; und dieser Geruch, sagt Bancroft, „deutet meinen Sinnen unzweifelhaft die Anwesenheit von Phosphor an, welcher in allen thierischen Substanzen enthalten ist und am Sonnenlichte sich leicht verflüchtigt, indem er sich z. Th. mit Sauerstoff verbindet; diese flüchtige Zusammensetzung (welche nach der Festland-Nomenclatur phosphorige Säure heissen würde), entbindet einen heftigen Knoblauch-Geruch, welcher in der That dem des Farbstoffes von *Buccinum*, wenn er seine Purpurfarbe annimmt, sehr ähnlich ist. Dieser letzte, oder derjenige Theil davon, welcher nach Knoblauch riecht, mischt sich leicht mit Wasser und durchdringt es stark mit seinem Geruche, wie ich bei vielen Versuchen gefunden habe; und in dieser Hinsicht stimmt er genau mit der flüchtigen Zusammensetzung überein, welche den Knoblauch-Geruch vom Phosphor hat" **).

Fig. 56.



Aber der Rüssel — Proboscis — (Fig. 56), das Organ, wodurch diese Arbeit bewirkt wird, erfordert eine mehr in's Einzelne gehende Beschreibung; denn seine Zusammensetzung ist kaum weniger wundervoll, als die des Elephanten-Rüssels. Er ist zylindrisch, von ansehnlicher Länge und, wenn er nicht gebraucht wird, in den Körper zurückgezogen, wo er gegen Beschädigung geschützt ist. Um seinen Bau besser zu verstehen, kann man sich ihn als aus zwei in einander steckenden biegsamen Zylindern bestehend vorstellen, welche nur an ihrem oberen Rande verengt wären, so dass, wenn der innere herausgeschoben werden soll, Diess nur auf Kosten des äusseren geschehen kann; soll er jener durch Verkürzung zurückgezogen werden, so verlängert sich in entsprechendem Maasse der äussere, Diess aber nur an der oberen Seite, weil die untere an die Wandungen des Kopfes befestigt ist. Dazu kommt nun eine Anzahl von Längs-Muskeln, welche alle an ihren beiden Enden sehr vertheilt sind; die Streifen ihres innern und obern Endes sind an den Wänden des Körpers, die des entgegengesetzten Endes alle längs der innern Oberfläche des innern Zylinders des Rüssels; und ihre Aufgabe ist demnach, diesen Zylinder und damit den ganzen Rüssel einwärts zu ziehen. Ist er nun zurückgezogen, so macht ein grosser Theil der innern Oberfläche des innern Zylinders einen Theil von der äussern Oberfläche des äussern Zylinders aus; und umgekehrt so, wenn der Rüssel verlängert und ausgestreckt ist.

Die Ausstreckung des innern Zylinders durch Entrollung des äussern oder, was Dasselbe ist, die Entfaltung des Rüssels wird durch eigne Ringmuskeln bewirkt, welche ihn in seiner ganzen Länge umgeben und, indem sie sich in regelmässiger

*) Mém. XV, 9.

**) On Colours I, 155.

Reihenfolge zusammenziehen, ihn aus den Lippen hervorschieben, in ganz ähnlicher Weise, wie Diess bei den Fühlfäden der Garten-Schnecken geschieht. Insbesondere ist ein Muskel nahe an der Stelle bemerkenswerth, wo der äussere Muskel an den Kopf befestigt ist, welcher sich hiebei stärker und wirksamer als alle übrigen zeigt. Ausgestreckt kann der Rüssel sich nach allen Seiten krümmen und gegen jeden Punkt richten, namentlich durch die Thätigkeit der Rückziehmuskeln, welche nur theilweise wirken, indem andere ihre Stelle einnehmen und als Gegenkraft wirksam sind. Fig. 57, 58 und 59 können zu Erläuterung dieses Mechanismus dienen. In Fig. 57 ist der Rüssel halb zurückgezogen. Der äussere Zylin-

Fig. 57.



Fig. 58.

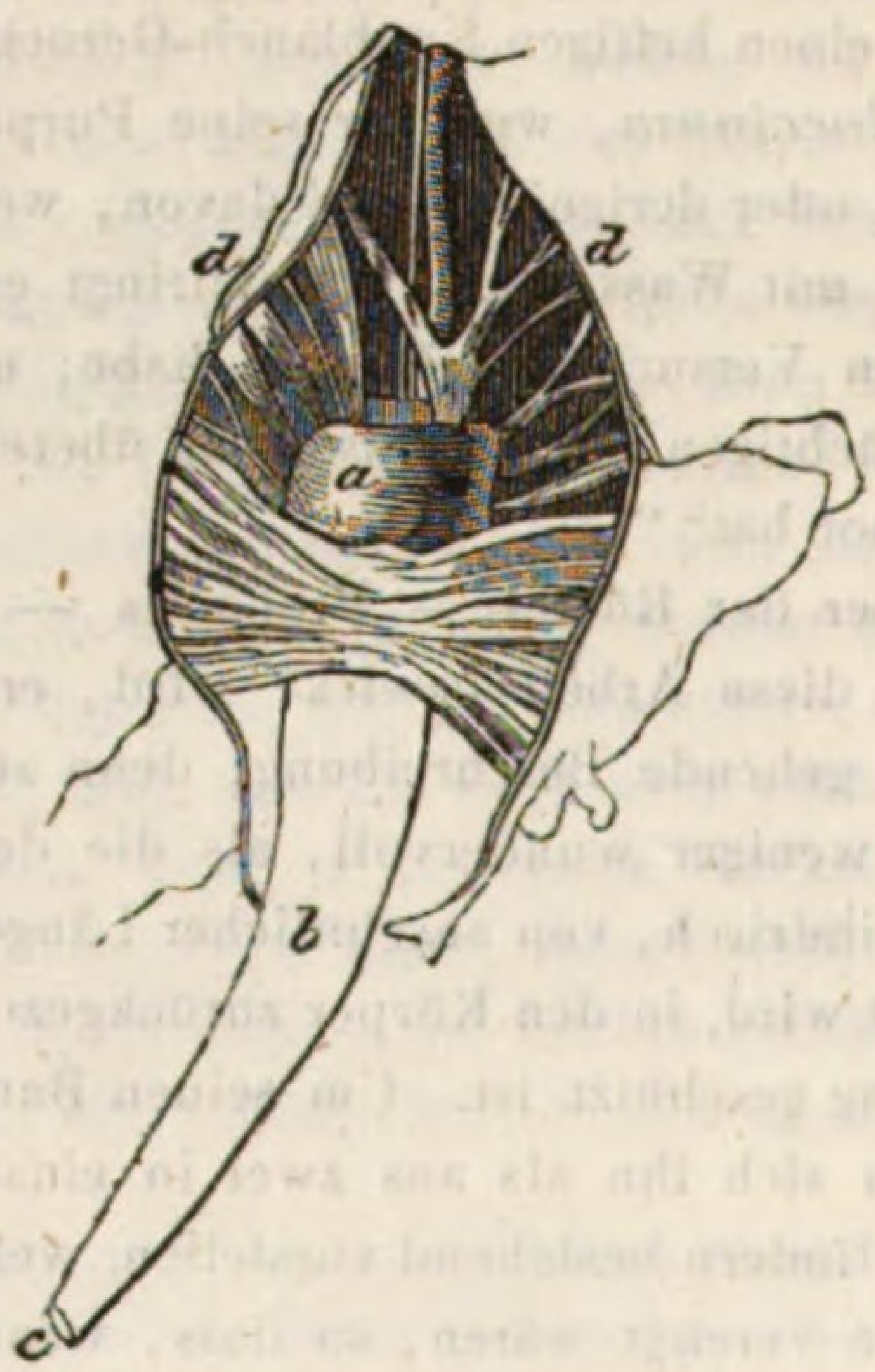


Fig. 59.



der *a* umhüllt einen Theil des inneren *b*, dessen Ende *c* jetzt auch das Ende des Rüssels ist; die Muskeln, welche ihn in den Körper einziehen *(dd)*, sind im Zustande der Zusammenziehung, und bei *e* sehen wir den grossen Ringmuskel, dessen Bestimmung es ist, den inneren Zylinder herauszuschieben und hiedurch das Organ zu verlängern. In Fig. 58 haben dieser Muskel und alle Ringfasern zusammen durch ihre Thätigkeit den Rüssel grossentheils hervorgeschoben, daher die Rückziehmuskeln *dd* ausgedehnt und frei gelegt sind. Der äussere Zylinder *a* ist sehr kurz und der innere verhältnissmässig lang geworden. Fig. 59 stellt beide Zylinder der Länge nach aufgeschnitten dar, um zu zeigen, was sie enthalten, und wie die Ziehmuskeln an den inneren Wänden vertheilt sind. In einem Zylinder finden wir die Zunge mit all' ihrem Zubehör *(ee)*, die Speichel-Kanäle *ff* und den grössten Theil des Schlundes *gg*. Die Zunge ist eine sehr schmale knorpelige Membran mit zahlreichen und rückwärts gekrümmten Dornen oder Stacheln bewehrt; und der Hauptzweck der Verlängerung des Rüssels ist anscheinend der, deren rauhe Spitze an die Oberfläche des Körpers zu bringen, welchen die Schnecke durchbohren oder aussaugen will *).

*) Cuv. Mém. XVII, 7.

Und diese rauhe Spitze genügt allein, das Werk zu thun, ohne Mithülfe eines hypothetischen Auflösungsmittels, wie Da Costa*) bereits vermuthet und Albany Hancock durch die Entdeckung bewiesen hat, dass ihre Stacheln wirklich scharfe Kiesel-Zähne sind. Er sagt: „Ich fand diese Verrichtungen bei *Buccinum undatum* zusammengesetzt aus derben starkgekrümmten Dornen oder Zähnen, von starkem Glanze, so blank und durchsichtig wie Glas, und sicher ohne alles hornige Gewebe. Sie sind denen von Eolis so ähnlich, dass wenig Zweifel darüber bestehen kann, dass sie von demselben Stoffe sind; was sich auch bei Prüfung mit einer Säure bestätigte. Ihr Vermögen, Löcher in kalkige Stoffe zu bohren, ist daher leicht zu begreifen, ohne dass man mit Cuvier nöthig hat, die Wirkung eines Auflösungsmittels zu Hülfe zu nehmen**).

Die Zunge der *Muriceen* (*Murex, Tritonia*), *Buccineen* (*Buccinum, Nassa, Purpura*), *Canaliferen* (*Fusus*), der *Cassideen*, der *Ancillaria* ist schmal und trägt nur 3 gezähnelte Zahn-Reihen; bei den *Volutaceen* ist nur eine mitten aus sehr starken Zähnen vorhanden. *Cypraea* hat 7 Zahnreihen wie viele *Phytophagen*. Bei *Conus, Pleurotoma* und *Mangelia* aber sind nur 2 Reihen langer, hohler Zähne vorhanden, deren jeder statt auf der Zunge, an einem langen Muskelfaden befestigt ist, so dass es nicht wahrscheinlich ist, dass sie auf ähnliche Weise wie jene Zungen-Feile zum Bohren verwendet werden können [1]).

Die obige Zergliederung des Rüssels ist entnommen von *Buccinum undatum*, aber auf alle Rüssel-Carnivoren anwendbar. Die anderen zur Verdauung dienenden Organe dieser Abtheilung bieten nichts Bemerkenswerthes in ihrer Einrichtung dar. Der Magen ist ein häutiger Sack, innen unregelmässig gefaltet; der Darmkanal, wie bei Fleisch-fressenden Thieren im Allgemeinen kurz, und der untere Theil oder das Rectum, dessen innere Haut sich in mehre starke Längsfalten erhebt, ist weit und öffnet sich rechts von der Kiemen-Höhle unter dem Rande des Mantel-Kragens nach aussen. Cuvier bemerkte, dass die Seiten des Rectums durch eine weissliche, fettige und etwas körnelige Substanz verdickt sind, deren Zweck nicht bekannt ist.

Die *Naticae*, zierliche Schnecken, welche in der Nähe des tiefsten Ebbe-Spiegels des Meeres oder noch unterhalb desselben leben, wo sie sich in den Sand oder auch in Sandbänke fern von der Küste eingraben, sind alle fleischfressend und bohren ebenfalls andere Schaalen an. Dr. Gould***) versichert, dass sie sehr gefrässig seyen und einen ansehnlichen Theil an der Aufzehrung todter Fische

*) „Und wenn man die Löcher, welche man so häufig an einigen Chama-Arten und insbesondere an den Schrauben-Schnecken findet, mit einem Glase untersucht, so erscheinen sie so genau kreisrund, dass es unbegreiflich wäre, wie ein Auflösungs-Mittel sie so regelmässig hervorbringen könne." Elem. of Conchology 216.

**) Ann. a. Magaz. Nat. Hist. XV, 113 (Wiegm. Arch. 1846, II, 419). — Purpura lapillus bohrt die gemeine Mies-Muschel auf dieselbe Weise und mit einem ähnlichen Werkzeug an. Ebendas. 2. ser. II, 247.

[1]) Vgl. Lovén in Översigt af k. Vetensk. Akad. Förhandl. 1847, Juni 9, p. 185, 194—196; — Troschel in Wiegm. und Ruthe Lehrb. d. Zool. 1848, S. 547—553.

***) Report. invert. Anim. Massach. 232.

und anderer von den Gezeiten an's Ufer gespülten Thiere nehmen. Die kleinen zirkelrunden Löcher, womit oft viele Muscheln durchbohrt erscheinen, sind das Werk derselben. Ihr Fuss kann als eine Hülle vollständig über die Gegenstände ausgebreitet werden, von welchen sie zehren; denn es ist eine lange Besitz-Ergreifung nothwendig wegen der Langsamkeit, womit sie ihren Bohrer oder ihre Stachel-Zunge in Bewegung setzen.

Sie haben darin einige Ähnlichkeit mit den Cypräen, mit welchen sie auch in den 7reihigen Zähnen der Zunge übereinkommen [1]).

Es scheint gewiss, dass auch die *Bullæ* von Zweischaalern leben. Humphreys führt an, dass er eine *Mya*-Art noch lebend im Magen einer *Bulla lignaria* gefunden habe *). Cuvier sagt, der Magen der *Bullæ* im Allgemeinen ist gewöhnlich erfüllt mit Resten kleiner Schaalthiere **); und Sowerby lehrt uns, dass sie ausserordentlich gefrässig sind, wie aus der Thatsache erhellt, dass das Thier der *Bulla aperta* zuweilen sehr verzerrt ist, nachdem es eine ganze *Corbula nucleus* verschlungen hat, eine Muschel, welche sehr dickschaalig und fast eben so gross als sie selbst ist ***). Da nun die Bullen kein Bohrwerkzeug, noch Kinnladen zum Zerbeissen im Munde haben, so sind sie genöthigt, ihre Beute ganz zu verschlingen und, wie sich fast voraussehen lässt, sind sie mit einem inneren Geräthe zum Ersatze für jene Einrichtungen versehen, womit sie die Schaalen zerbrechen, um deren Inwohner dem Einflusse ihres Verdauungs-Organes preis zugeben. Dieses eigenthümliche Geräthe liegt in dem Magen und besteht aus drei starken kalkigen Stücken, welche in verschiedenen Arten an Form und Grösse abweichen, um zweifelsohne einer jeden derselben nach ihren besonderen Bedürfnissen zu dienen; sie werden durch mächtige Muskeln gegen einander in Bewegung gesetzt †). Bei *Aplysia*, welche wie *Bulla* zu den Pomatobranchien gehört, finden wir eine sonderbare Abänderung dieser Bildung, verbunden jedoch mit einer gänzlichen Veränderung in dem Geschmacke und den Neigungen dieses Geschöpfes; und es ist Diess eine Thatsache, welche bei Beurtheilung des Werthes von Schlüssen aus der Verwandtschaft der Thiere auf ihre Lebensweise berücksichtigt zu werden verdient. Die Mund-Organe von *Bulla* und *Aplysia* sind beinahe die nemlichen und auch ihre zusammengesetzten Verdauungs-Werkzeuge sind sich ähnlich; aber anstatt mit drei Schaalen ist der muskulöse Magen der letzten mit vielen scharfen pyramidalen Knöpfen von halb-knorpeliger Beschaffenheit und ungleicher Grösse versehen, welche sehr leicht abgerieben werden

[1]) Lovén a. a. O. S. 192.

*) Linn. Transact. II, 16.

**) Mém. X, 14.

***) Gen. of recent. a. foss. Shells n. 39.

†) Cuv. Mém. X, 13. Diese zuerst von Apulejus erwähnten Magenzähne sind am Frühesten von dem Maltheser-Ritter Gioeni, Professor der Naturgeschichte zu Catania, als ein neues Geschlecht vielklappiger Schaalthiere beschrieben worden, welches auch Retzius, Bruguière und Lamarck beibehalten haben, bis Draparnaud den Irrthum erkannte. Vgl. Bosc Vers I, 76, und Babbage on the Decline of Science p. 175. — Spallanzani hat eine sehr ansprechende Nachricht von Gioeni's Museum in seinen Travels into the two Sicilies I, 310 gegeben.

mögen, da sie keine Muskeln haben, um sie zu befestigen und zu bewegen*). Als Bohadsch diese Bildung das erste Mal sah, schien sie ihm so abweichend und wundersam, dass mehre Zergliederungen nöthig waren, um ihn zu überzeugen, dass Diess die natürliche Bewaffnung des Magens seye; aber er verfiel in den irrigen Schluss, dass sie dazu dienen solle, die Schaalen der Schaalthiere zu zermalmen, von welchen er glaubte, dass das Thier lebe**). *Aplysia* ist aber wirklich pflanzenfressend, wie Peyssonel, Cuvier u. A. versichern***); und ich könnte, wenn es nöthig wäre, mein eignes Zeugniss hinzufügen, da ich einmal eine grosse *Aplysia mustelina* fast drei Monate lang gefangen hielt, während welcher Zeit sie nur von Tangen lebte und diese begierig frass, indem sie einige Vorliebe für *Fucus palmatus* zeigte. Das Futter ging zuerst, ehe es in jenen sonderbaren Magen aufgenommen wurde, durch einen weiten häutigen Kropf, worin es wahrscheinlich nicht viel verändert wird; im Magen wird es klein gearbeitet und geht dann in einen dritten Magen über, welcher an seiner innern Fläche ebenfalls mit vorwärts gerichteten hakenförmigen Dornen besetzt, die zweifelsohne dazu bestimmt sind, diese faserige Masse zu kämmen, damit sie der auflösenden Kraft des Magen-Saftes in allen Theilen ausgesetzt und zu einem gleichartigen Brei verwandelt werde, ehe sie sich mit der Galle mischt, welche aus zwei grossen Öffnungen dicht am Pylorus zwischen zwei kleinen häutigen und kammförmigen Vorragungen in diese Masse ergossen wird†).

Nach den neueren Untersuchungen von Lovén [1]) sind *Bulla* und *Aplysia* öfters mit einer Zungen-Bildung fast wie die *Gymnobranchia* versehen. Die Zähne bilden bald nur 1—2 starke, bald zahlreiche schwache Längsreihen; die Mittelreihe ist klein oder fehlt ganz.

Unter den übrigen Bauchfüsser-Familien erinnere ich mich keiner, welche ausschliessend fleischfressend wäre, die Sippe *Testacellus* ausgenommen, welche in äusserem Ansehen von unsrer Wegschnecke kaum verschieden ist, jedoch eine kleine Schaale auf dem Schwanze trägt, — und eine Art *Vitrina* oder beschaalter Landschnecken, welche man unter Steinen an feuchten, schattigen oder grasigen Stellen in höheren Gegenden der Insel Madeira findet. Von den Wegschnecken abweichend gräbt sich *Testacellus* in den Boden ein und wird der Schrecken

*) Peyssonel's Beschreibung dieses Organs ist kurz, aber charakteristisch. Die Häute sind dick und mit zwölf steinigen oder hornigen Stücken von hellgelber Farbe und der Durchsichtigkeit des gelben Bernsteins besetzt; sie endigen in Spitzen wie ein Diamant, so dass die grosse oder Grund-Fläche an der Haut des Magens, wie der Diamant in seiner Fassung sitzt. Sie sind ungleich in Grösse und Form, und Alle zugleich in Thätigkeit gesetzt sind sie wohl im Stande, die Pflanzen-Theile zu zerbrechen und zerreiben, wovon die Thiere zehren, sowohl wegen der Stärke des Muskels oder Magens, der sie bewegt, als wegen der Lage dieser Steine gegeneinander, welchen noch kleine Sandkörnchen zu Hülfe kommen, die man im Innern findet, so dass durch ihre Reibung an einander die Nahrung in einen flüssigen Zustand versetzt werden kann. Philos. Transact. 1758, L. 587.

**) De Animal. Marin. p. 19—22.

***) Darwin's Journ. III, 6.

†) Cuv. Moll., Mém. IX, 18.

[1]) a. o. a. O. S. 182 und 189.

des Regenwurmes, von welchen er zehrt; und diese Lebensweise ist von entsprechenden Veränderungen in der Organisation begleitet. Sein Körper ist mehr walzenförmig, als der der Wegschnecke; statt eines nur auf einen Theil des Halses beschränkten Mantel-Schildes ist der ganze Körper in eine dicke lederartige Haut eingeschlossen, um ihn vor zufälligem Drucke zu schützen und hinreichende Kraft beim Graben zu gewähren. Die ausgeprägteste Verschiedenheit aber findet man in den Verdauungs-Organen. Im Munde ist keine hornartige gezähnte Kinnlade, noch eine häutige dornige Zunge; aber zwischen zwei senkrechten Lippen entspringt ein sehr kleiner walzenförmiger Rüssel, und zu dessen Bewegung ist ein Muskel vorhanden, welcher den merkwürdigsten Theil in der Zusammensetzung dieses Geschöpfes ausmacht. Er ist gross, walzenförmig, längs dem ganzen Bauche erstreckt, an der linken Seite des Rückens durch ein Dutzend sehr deutlicher fleischiger Streifen befestigt, fast senkrecht zum Hauptmuskel des Körpers*). Die Grösse und Stärke dieses Muskels zeigt seine vorzügliche Wichtigkeit an, und seine Thätigkeit ist zweifacher Art. Wenn der *Testacellus* die Nähe einer Beute gewahr wird, so ist es nothwendig, dieselbe zu überraschen und unerwartet zu ergreifen; denn der Regenwurm, einmal in Bewegung gesetzt, ist weit schneller, als sein Feind. Aber der Vortheil des letzten besteht darin, dass er mittelst jenes Muskels den Rüssel plötzlich auszuschnellen im Stande ist, welcher in einem Augenblicke an dem Gegenstande seiner Absicht festsitzt. Er wird dann durch dieselbe Muskel-Vorrichtung zurückgezogen, indem er das sich zerarbeitende Opfer seiner Wildheit festhält. Herr G. B. Sowerby sagt in Bezug auf *Testacellus scutulum,* dass er erstaunt war, „wie ein Thier, das im Allgemeinen in seinen Bewegungen so langsam ist, nach Entdeckung seiner Beute mittelst der Fühler, aus seinem weiten Munde sogleich seine weisse, kerbige, zurückgerollte Zunge hervorstiess und ausserordentlich rasch damit einen Regenwurm von viel stärkerer Grösse und anscheinender Kraft, als es selbst, ergriff und festhielt, so dass er auch mit der äussersten Anstrengung ihm nicht mehr zu entgehen im Stande war." Um dieses Vermögen des Festhaltens zu steigern, ist die Zunge rundum und gerade unter, wenn nicht auf ihrem Rande an der äussern Seite mit kurzen haarförmigen Borsten besetzt**).

Die fleischfressende *Vitrina* (*Helicolimax Lamarcki* Férussac's) unterscheidet sich in einiger Hinsicht von unseren einheimischen, ist jedoch nach dem hochwürdigen Lowe, dem wir unsere Bekanntschaft mit diesem Thiere verdanken, denselben so nahe verwandt, dass es voreilig seyn würde, sie jetzt schon von der Sippe zu trennen***). Während die *Vitrina* Blätter u. a. vegetabilische Stoffe, welche man ihr vorwirft, nicht berührt, selbst wenn sie vierzehn Tage lang keine andre Nahrung hat, fängt und frisst sie eine kleine Schnecke und nährt sich sogar begierig von ihrer eigenen Art, indem die grösseren die kleineren tödten, um ihren kannibalischen Appetit zu befriedigen. Bringt man zwei von fast

*) Cuv. Mém. XII, 7.

**) Mag. Nat. Hist. VII, 227, 414.

***) Diese Meinung Lowe's wird durch die von M. J. Berkeley gelieferte treffliche Zergliederung im Zool. Journ. No. XIX, p. 305 bestätigt.

gleicher Grösse zusammen, so tödtet die stärkere oder muthigere ihren Nachbar, welcher ihr eine reichliche Mahlzeit für zwei oder drei aufeinander folgende Nächte gewährt; denn nur des Nachts fressen sie*). Man würde wohl thun zu erforschen, ob nicht auch unsere einheimischen *Vitrina*-Arten fleischfressend und dem Kannibalismus ergeben sind. Bis jetzt hat man sie für Pflanzenfresser gehalten, jedoch benachrichtiget uns Jeffreys, dass *Vitrina pellucida* dieselbe Neigung zur Fleischkost besitze, wie die kleineren Limaciden und Testacellen, und einst, sagt er, entdeckte ich nicht weniger als sieben dieser Thiere eifrig beschäftigt, von einem noch nicht todten Regenwurm zu zehren, welcher sich noch schwach vor Schmerzen krümmte und vergebens versuchte, sich von seinen Angreifern loszumachen**).

Die Pteropoden sind zweifelsohne Zoophagen. Kleine Kruster und Medusen, und Theile anderer todten Thiere, welche im Meere umherschwimmen, liefern ihnen ihre Nahrung. Einige Arten dieser Ordnung sind zum Erstaunen häufig im arktischen Meere, wo die Vegetation zu arm scheint, um ihnen das erforderliche Futter zu liefern; und überdiess findet man sie weit von der Küste entfernt und an der Oberfläche, wo es keine Vegetabilien gibt. Indess haben wir keine verlässigen Nachrichten in dieser Hinsicht.

Auch bei den Pteropoden ist nach Lovén a. a. O. die Zusammensetzung des Zungen-Gebisses sehr manchfaltig; in der Mittelreihe stehen starke Zähne; daneben liegen jederseits bald nur eine *(Hyalæa, Limacina)*, bald 12 *(Clio)* Seitenreihen [1]).

Dagegen ist es gewiss, dass alle Kopffüsser fleischfressend sind und an Gefrässigkeit und Grausamkeit allen übrigen Weichthieren vorangehen. Solche, die den Ocean durchschwimmen, wie *Loligo*, leben von Fischen im Allgemeinen, beissen oft grosse Stücke von denjenigen ab, welche sich an der geköderten Angel gefangen haben, und berauben so den Fischer seines Fanges. Man hat mir mehr als einen *Loligo vulgaris* gebracht, welcher mit so unglaublicher Zähigkeit an dem Fische hing, dass er sich lieber mit ihm aus dem Wasser ziehen liess, als dass er von ihm abgelassen hätte; und in dem Magen von anderen fand ich nicht allein die unverdauten Reste dieser Nahrung, sondern auch die Schnäbel von Jungen ihrer eigenen Art***). Diejenigen Sippen dagegen, welche wie *Octopus* und *Nautilus* †) nur am Boden herumkriechen und sich zwischen Steinen verbergen, leben hauptsächlich von grösseren Krustern, welche in ihrer harten dornigen Kruste und ihren mächtigen Scheeren keinen genügenden Schutz gegen diesen gefrässigen Feind finden. Am Mittelmeere verabscheut der Fischer den *Octopus* wegen der Verwüstung, die er unter den geschätztesten Arten von Krebsen und

*) Lowe im Zool. Journ. IV, 342.

**) Linn. Transact. XVI, 506.

[1]) Lovén a. o. a. O. 181, 188.

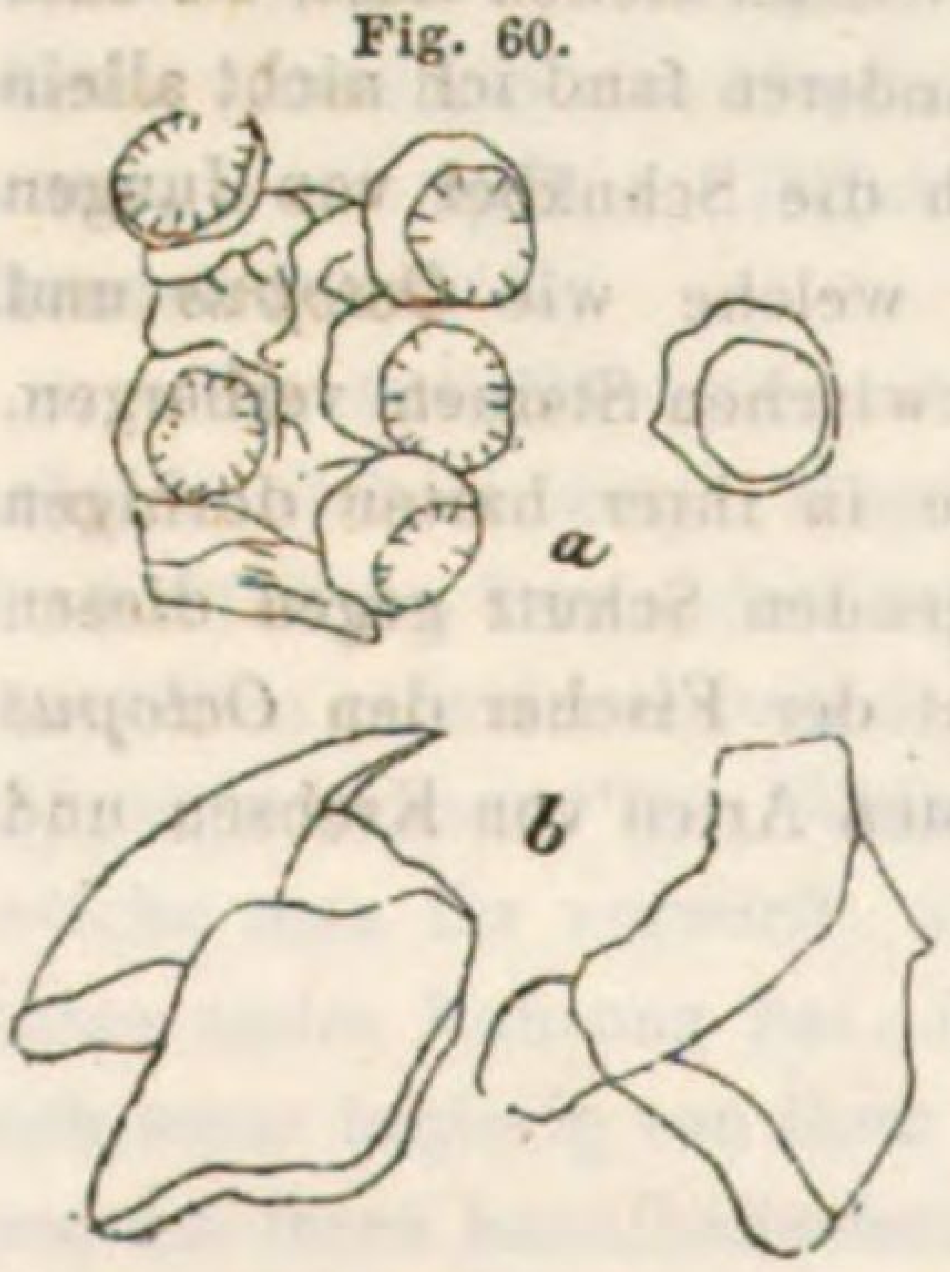
***) Die Thatsache, dass sie ihre eigene Art aufzehren, war schon dem Aelian bekannt, wo er im ersten Kapitel seiner Miszellen von Polypus spricht: „Sie haben fürchterliche Magen, und Nichts ist sicher, nicht von ihm verzehrt zu werden. Oft greifen sie selbst einander an, wo dann der kleinere gefangen und verwickelt in die Schlingen des stärkeren ihm zur Speise dient.“

†) Owen's Mem. on the Pearly Nautilus 24.

Krabben anrichtet, und welche so gross ist, dass kaum einer während des Sommers in ihren gewöhnlichen Wohnorten gefunden wird, dessen Verstümmelung nicht zeigte, dass er einer grösseren Gefahr nur mit Noth entgangen seye*). Nach den ersten Anatomen erhascht der Armfüsser seine Beute wenigstens zum Theile nur mit List, „und obgleich er sonst oft ein sehr dummes und stumpfsinniges Geschöpf und zugleich so unvorsichtig ist, dass er bis an eines Menschen Hand herankommt, so scheint er eine Weile nachher wieder scharfsinnig und klug zu seyn, an sein Haus und den Unterhalt seiner Familie zu denken; denn Alles, was sie erwischen können, tragen sie ihnen in ihr Nest. Haben sie eine Fisch-Mahlzeit gehalten, so tragen sie deren leere Reste vor die Thüre und liegen wie im Hinterhalte dahinter, um auf vorüberschwimmende Fische zu lauern und sie zu fangen" **). Auch benachrichtiget uns Plinius auf die Gewährschaft von Trebius Niger, dass die Kopffüsser sehr begierig auf Herz-, Mies- und ähnliche Muscheln sind und, um das Thier ohne Schaden zu erreichen, auf der Lauer liegen, bis dasselbe die Schaale öffnet, um sodann einen kleinen Stein zwischen die Klappen zu stecken, jedoch neben das Fleisch und den Körper des Thieres, aus Furcht, dass, wenn sie ihn fühlen, sie ihn wieder herausstossen möchten; dann holen sie in aller Sicherheit und ohne Gefahr das Fleisch heraus, um es zu verzehren; der arme Muschel-Bewohner ziehet vergeblich seine Klappen zusammen, um sie zu schliessen: es liegt ein Keil dazwischen, sie wollen sich nicht mehr schliessen, noch einander näher kommen. Siehe, wie schlau und verschlagen in dieser Hinsicht die Geschöpfe sind, welche sonst so dumm und stumpfsinnig scheinen" ***).

Diese Thiere sind indessen, ich habe kaum nöthig es zu sagen, unschuldig an dieser schönen Kriegslist; ihre Kriegführung ist grausam, aber offen, wozu sie auch hinreichend mit den nöthigen Waffen versehen sind. Die langen biegsamen Arme, welche um den Kopf herum stehen, sind längs ihrer inneren Seite mit zahlreichen napfförmigen Saugern besetzt, welche das Thier an jeden Gegenstand befestigen kann, und die Stärke der Befestigung wird dadurch vermehrt, dass ein horniger Ring, welcher rundum am Rande eines jeden Saugers liegt, oft scharfe krumme Zähne hat (Fig. 60 a). Wenn ein Thier dieser Art sich einem Körper mit seinen Saugern nähert, um sie fest daran anzuheften, so sind sie flach ausgebreitet; und wenn sie nun so auf einer flachen Ebene angedrückt sind, so zieht das Thier seinen Schliess-Muskel zusammen und bildet eine Höhle in der Mitte, welche luftleer ist. Durch diese Einrichtung hängt der Sauger an der Oberfläche fest mit einer Stärke, welche seiner Fläche und dem Gewichte der Luft- und Wassersäule, deren Basis sie bildet, entspricht. Diese Stärke, vermehrt mit der Anzahl der Sauger, gibt

Fig. 60.



Kinnlade und Sauger von Loligo sagittata.

*) Cuv. Mém. I, 4.
**) Holland's Plinius I, 250.
***) Ebendas. I, 251.

die Stärke, womit ein ganzer Arm oder alle Arme an einem Körper festhängen. Diese Gewalt ist so gross, dass man leichter einen Arm vom Körper abreissen, als von der Fläche trennen kann, woran sich das Thier festhalten will*). Es muss wohl eine schreckliche Sache für irgend ein Geschöpf seyn, in den Bereich der Arme oder der Schnellkraft der Arme dieses Thieres zu kommen; denn einmal gefangen durch das blitzschnelle Ausschleudern der Arme, verstrickt in die schleimigen Windungen von 8—10 Armen und festgehalten durch den Druck einiger Hundert Saugnäpfe hat es keine Hoffnung mehr, zu entrinnen, und der Kampf des unglücklichen Opfers beschleuniget nur sein Schicksal, indem es dadurch seinen Körper vollends mit denjenigen Saugern in Berührung bringt, welche bis jetzt noch nicht angesetzt gewesen sind.

Als eine Art Erläuterung will ich an folgenden Brauch der eingebornen Fischer der Südsee-Inseln erinnern. „Sie haben eine sonderbare Einrichtung, um manche Arten von Rochen und Kopffüssern zu fangen, welche in den Höhlen der Korallen-Felsen wohnen und ihre Arme als Köder ausstrecken, aber selbst fest in ihrem Hinterhalte bleiben. Das angewendete Instrument besteht in einem geraden Stücke harten Holzes, einen Fuss lang, nicht ½ Zoll dick, doch rund und geglättet. Nächst dem einen Ende ist eine Anzahl der schönsten Stücke von der getigerten Porcellan-Schnecke übereinander befestigt, wie Schuppen an einem Fische oder einem Schuppen-Panzer, bis es so dick wie ein Welschhühner-Ei ist und der Tiger-Schnecke gleicht. Es wird dann an einer starken Leine wagrecht aufgehängt und von dem Fischer aus seinem kleinen Boote in's Meer hinabgelassen, bis es beinahe den Boden erreicht. Der Fischer zupft dann an der Leine, so dass es bewegt wird, als wäre es von einem Thiere bewohnt. Die Arm-Schnecke, angezogen, wie es scheint, durch das Aussehen der künstlichen Porcellan-Schnecke (denn es wird kein Köder angewendet), streckt einen von ihren Armen aus, schlingt ihn um die Schaale und befestigt ihn in den Öffnungen zwischen den Schuppen. Der Fischer fährt fort, an seiner Leine zu rücken und das Thier streckt alle Arme aus, bis es sich an der Schaale ganz festgesetzt hat, wonach es in das Boot hinauf und in Sicherheit gebracht wird**).

Das entschlossene Festhalten dieser Thiere an ihrer Beute ist schon früher bemerkt worden. Schon Homer spricht davon***); und eben so vergleicht Ovid, indem er erzählt, wie die Nymphe Salmacis den Hermaphroditen in ihren Umarmungen festhält, dieselbe mit einer Schlange, die sich um Kopf und Flügel des Adlers windet, mit dem Epheu, das die Eiche umschlingt, und endlich mit dem Polypus, der seinen Feind festhält:

„Utque sub aequoribus deprensum polypus hostem
Continet, ex omni demissis parte flagellis.“
(Metam. IV, 366.)

Und Plautus ruft (in Aulularia) in Bezug auf räuberische Fuchsschwänzer aus: „Ego istos novi Polypos, qui sibi quidquid tegerint tenent“. Die Kenntniss von

*) Cuv. comp. anat., transl. I, 432. — Rodget, Bridgew. Treat. I, 260.

**) Ellis, Polynes. Researches I, 144.

***) Odyssee, Buch V, Vers 517—23.

der Thatsache und das Studium des dazu bestimmten Apparates hat dem sinnigen Professor Simpson (ein Name, welcher der Menschheit theuer ist) den Gedanken eines Werkzeuges eingegeben, welches in ungeübten Händen oft schwierig und gefährlich anzuwenden seyn dürfte. Sein würdiger Plan war, an die Stelle der Entbindungs-Zange eine gefahrfreiere Kraft zu setzen, und er schreibt mir: Nach viel vergeblicher Anstrengung und Täuschung sah ich mich zuletzt nach der Form der natürlichen Sauger des Kuttelfischs um. Ich fand, dass es doppelte Saugnäpfe sind, und liess, um sie nachzuahmen, einen kleinen Kautschuk-Sauger machen, welcher 30—40 Pfd. tragen kann und in neunzehn unter zwanzig Fällen weit mehr als genügend ist*).

Es gibt zwei Gruppen von zweikiemenigen Cephalopoden: Acht- und Zehnfüssige**). Der Greif-Werkzeuge der ersten sind, wie der Name ausdrückt, acht an Zahl, welche alle von gleicher Art sich aus dem muskulösen Kegel, welcher die Mund-Werkzeuge umgibt, entwickeln und gewöhnlich sehr lang im Verhältnisse zu dem kurzen runden Körper sind. Ihre Saugnäpfe sind längs der inneren Seite in 1—2 Reihen geordnet und verkleinern sich gegen deren dünne Spitze hin allmählich so, dass sie fast unsichtbar werden; auch sind viele ähnliche Sauger über die Haut zerstreut, welche die Kinnladen umgibt. Der Rand dieser Sauger ist flach und weich, aber mit strahlenständigen Streifen oder Furchen versehen, welche von der vertieften Mitte ausgehen und das Abgleiten auf einer schleimigen Oberfläche hindern mögen. Die Zehnfüsser haben acht mit diesen gleichwerthige Arme oder Füsse, welche aber immer viel kürzer sind, was um so bemerkenswerther, als der Körper dieser Gruppe gewöhnlich verlängert und unten zugespitzt ist, und man, da sie gute Schwimmer im hohen Meere sind und von beweglicher Beute leben, lange Arme vielmehr für nothwendig erachtet haben möchte. „Diess ist ganz wahr; um aber diesem Mangel abzuhelfen, sind ihnen noch zwei lange Fang-Arme gegeben worden, welche im Bau den Füssen ähnlich, aber mehr beweglich und wie sie mit Saugnäpfen entweder in ihrer ganzen Länge, oder doch nächst ihrem Ende besetzt sind, welches verbreitert und ausgedehnt ist, um denselben einen festeren und breiteren Haltpunkt zu gewähren. Diese Fangarme entspringen, mit Ausnahme von 1—2 Fällen, aus dem Kopfknorpel dicht beisammen und innerhalb der untersten Arm-Paare, gehen zuerst auswärts nach einer grossen häutigen, vor den Augen gelegenen Höhle und treten dann zwischen dem 3. und 4. Arm-Paare jeder Seite hervor." Ihre Saugnäpfe sind alle umgeben mit einem hornartigen dornigen Ringe, und diese Dornen sind oft so entwickelt, dass sie den Namen Krallen verdienen, ein Bau, welcher das

*) Vergl. auch Monthly Journ. Med. Scienc. 1849, Febr.

**) Ich gebrauche hier, wie im ganzen Werke, die gewöhnliche Kunstsprache der Konchyliologen; aber genau genommen „sind alle nackten Cephalopoden Achtfüsser, indem die Scheibe, welche diese Füsse durch ihre Theilung bildet, deren nie mehr als acht hervorbringt; in manchen Sippen jedoch entwickeln sich noch zwei rückziehbare gestielte Fangarme innerhalb dieser Scheibe und gewöhnlich zwischen dem 1. und 2. Arme jederseits, was zu Aufstellung von Zehnfüssern, Dekapoden, in dieser Klasse Veranlassung gegeben hat. Jene Fühlarme nehmen aber nie die Gestalt der Füsse an." Grant in Transact. Zool. Soc. I, 21.

Festhalte-Vermögen sehr steigern muss. Mit diesen furchtbaren Fangarmen, welche sich vorwärts ausbreiten, wird die Beute ergriffen und festgehalten und alsdann durch Verkürzung und Zusammenziehung dieser Arme in die zwei Höhlen unter den Augen, woraus sie sich entfalten, in den Bereich der kürzeren Arme gebracht, deren Aufgabe es ist, sie gegen den Mund zu drücken, bis sie verzehrt ist.

Ich kann über die Abänderungen, welche diese Werkzeuge, Füsse und Fangarme, in den verschiedenen Sippen erfahren, nicht ins Einzelne eingehen; doch sind zwei derselben von so überraschender Beschaffenheit, dass sie nothwendig eine kurze Beschreibung erfordern. Bei *Onychoteuthis,* dem furchtbarsten aller Cephalopoden, befindet sich an dem Ende der langen Fangarme, ausser den mit Haken besetzten Saugnäpfen, noch ein Häufchen kleiner einfacher unbewehrter Sauger am Grunde des ausgebreiteten Theiles. „Wenn diese letzten Sauger von beiden Seiten einander entgegengesetzt werden, so werden beide Fangarme an diesem Theile fest aneinander geschlossen und die vereinte Stärke beider dann angewendet, um einen widerstrebenden Gegenstand, welcher einmal mit dem Endhaken geentert worden ist, nach dem Munde zu ziehen. Es gibt keine mechanische Einrichtung, welche diesen Bau überträfe; die Kunst hat ihn von Ferne nachgeahmt in der Bildung der Geburtszange, woran jedes Blatt für sich allein oder durch eine zeitweise Verbindung im Verein mit dem andern wirken kann.*) Der Zweck der Einrichtung in der andern Sippe liegt nicht so klar zu Tage; denn die Lebens-Weise des Thieres scheint unbekannt zu sein. Stellen wir uns vor, seine Gestalt sei wie bei *Loligo,* der Körper klein, die Fangarme seyen so lang, als nur immer einem Körper entsprechen mag, dessen Masse doppelt so gross als die ihrige ist. In diesem Bilde behält die Vorstellung allerdings einen grossen Spielraum, aber die Natur hat unsre Erwartung noch übertroffen. Der *Loligopsis* [s. *Chiroteuthis*] *Veranyi* [Fig. 60 1] hat nicht über 4″ Länge, seine Fangarme sind 2′ 6″ lang und so dünn wie ein Bindfaden. Ein ähnliches Beispiel wird nicht mehr unter den organischen Geschöpfen gefunden; denn diese Arme haben keine Analogie mit den Fäden der Ringelwürmer; die Fäden, welche an der *Physalia* und gewissen Medusen herabhängen, besitzen nichts von ihrer organischen Wichtigkeit und sind für ähnliche Zwecke weder gemacht noch angewendet. Bei *Loligopsis* sind diese Arme ihrem ganzen Stiele entlang mit kleinen ungestielten Saugern besetzt, welche an dem keulenförmigen Ende wie gewöhnlich grösser werden. Wie diese schlanken Organe bewegt, wie ihre Bewegungen längs der verlängerten Leine fortgepflanzt, wie die Keule am Ende einer so langen Leine

Fig. 60 1



Loligopsis.

*) Owen in Cyclop. Anat. a. Phys. I, 529. Dieser Artikel liefert die vollständigste und genaueste Geschichte der Cephalopoden.

unterstützt, und wie diese Organe vor Ablösung und Beschädigung gewahrt werden, Diess sind lauter Fragen, welche auf uns eindringen, wenn wir dieses Geschöpf betrachten, und worauf es nicht leicht ist eine genügende Antwort zu geben; denn es ist ferner zu beachten, dass diese verlängerten Arme nicht wie bei *Loligo* und *Sepia* in eine Kopfhöhle zurükgezogen und geborgen werden können, indem eine solche gar nicht vorhanden ist. Um die Bewegungen dieser Werkzeuge zu erklären, kann man annehmen, dass die längslaufenden Muskelfasern vermöge ihrer Zusammensetzung stellenweiser Zusammenziehungen in jedem Punkte ihres Verlaufes fähig seien, wo das Thier es will; und wenn wir ferner bedenken, dass jeder Saugnapf an dem gemeinsamen Stiele ein Mittelpunkt für die Anheftung dieser Fasern ist, gegen den sie sich zusammenziehen können, so bekommen wir in der That eine Reihe kurzer unabhängiger Muskeln, durch deren Bewegung jene Arme ausgestreckt oder eingebogen, weit ausgedehnt oder in nahe Berührung gebracht und an oder um eine Beute befestigt werden können, welche in einiger Entfernung sorglos und unbewusst der Gefahr von einem solchen Feinde dahin schwimmt. *)

„Die Thiere, welche wir mit so manchfaltigen und furchtbaren Mitteln ausgerüstet gefunden, um den Kampf mit einer lebenden Beute siegreich zu bestehen, sind mit gleichfalls genügenden Waffen versehen, um deren Zerstörung zu vollenden und sie zum Verschlingen zuzurichten." Jedoch ist das Verdauungs-System dieser Klasse weniger einförmig von Bildung, als man anfangs nach der Einförmigkeit der Nahrung erwarten mochte. In der allgemeinen Skizze aber, worauf ich mich hier beschränken muss, übergehe ich die Eigenthümlichkeiten der Sippen, um nur wenig mehr als das anzudeuten, was der ganzen Klasse gemein ist. Der Mund, durch eine Haut-Falte gebildet, liegt im Grunde und im Mittelpunkte des von den Füssen umgebenen Kreises und ist mit zwei kräftigen hornigen Kinnladen mit vertikaler Bewegung bewehrt. Sie sind wie ein Papagey-Schnabel gestaltet (Fig. 60 ²), und

Fig. 60 ².

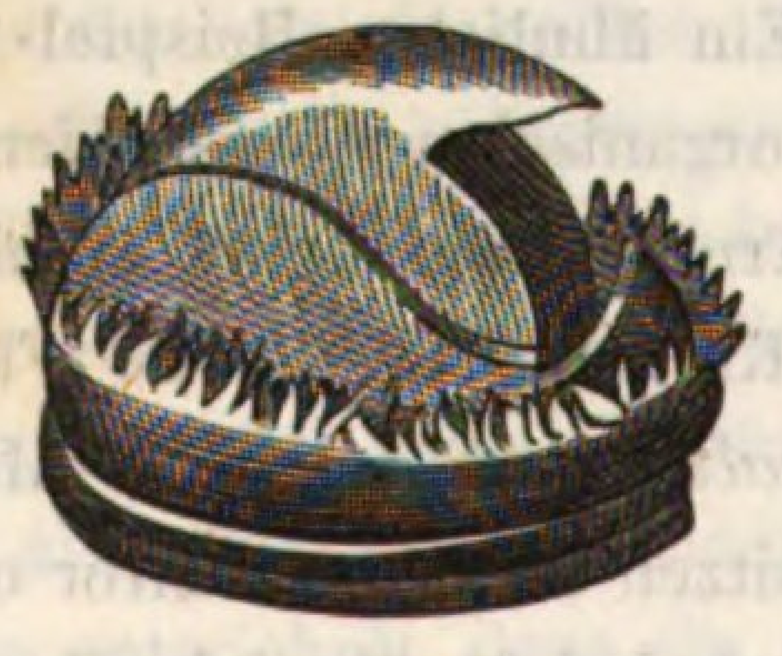


Fig. 60 ³

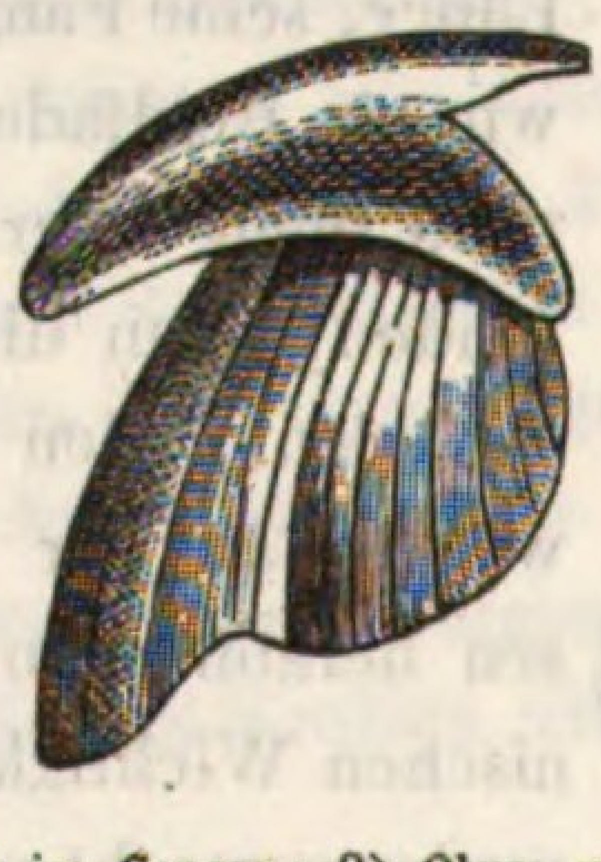


Fig. 60 ⁴



Schnäbel von Sepien, 2) im Ganzen; 3) Ober- und 4) Unter-Schnabel.

wohl dazu gemacht, ihre Beute in Stücke zu zerreissen oder deren harte Schaale zu zerquetschen, insbesondere wenn, wie bei *Nautilus*, ihre Spitzen gehärtet und kalkig sind **). Zwischen den Kinnladen liegt die Zunge im Zusammenhange mit dem Mund-Gewölbe, aber in geringem Grade einer Entrollung fähig und auf ihrer Oberfläche versehen mit vielen Trichtern und regelmässig geordneten Reihen kleiner,

*) Férussac in Ann. scienc. nat., n. s. III, 341 f.

**) Owen, Memoir or the Pearly Nautilus p. 21.

scharfgespitzter, dreizackiger oder halbdreizackiger Zähne, welche nach Willkühr aufgerichtet werden können, so dass sie einigermaassen das Futter zerreiben, ehe es in den Magen gelangt, und sie dessen Hinabgleiten durch ihre Richtung und ihre Bewegung rück- und vor-wärts in hohem Grade erleichtern. [1]) Im Munde wird das Futter noch mit Speichel gemischt, welcher durch 1—2 Paare grosser Drüsen abgesondert wird *). Der Schlund ist eine enge häutige Röhre, bei

Fig. 61.



Fig. 62.



Magen von Loligo vulgaris.

Loligo von fast durchaus gleicher Weite (Fig. 61, a; 62, a), welcher die Substanz der Leber durchdringt, ehe er in den Magen eintritt. Bei *Octopus* aber reicht er nur bis an die Oberfläche der Leber und dehnt sich bei deren Berührung zu einem gros-

[1]) Lovén fand die Zunge der Eledone, Sepiola und Loligo mit 7 Zahn-Reihen besetzt, a. a. O. 181, 188.

*) Beim *Nautilus* fehlen diese Drüsen; dagegen ist die Zunge mehr als bei anderen Cephalopoden entwickelt. Owen a. a. O. 23.

sen häutigen Kropfe aus, von dessen Form und Lage in *Octopus ventricosus* wenigstens ich keine bessere Vorstellung geben kann, als indem ich ihn mit dem Bauche einer kleinen Retorte vergleiche. Der Magen (Fig. 61, b; 62, b) ist ein dickes muskulöses Werkzeug, wie ein Hühner-Magen, und innerlich stark der Länge nach gerunzelt. Unmittelbar hinter ihm folgt bei *Sepia* und den *Octopoden*, so wie bei gewissen *Teuthiden* ein sonderbarer spiraler Anhang oder unvollkommen entwickelter Pankreas, welcher in seinem Inneren blättrig ist und den Speichel aufnimmt; bei *Loligo vulgaris* aber ist statt dieses spiralen Blindanhanges und gleichsam zum Ersatze des Kropfes ein sehr grosser häutiger und etwas zylindrischer Beutel vorhanden (Fig. 61, c; 62, c), an dessen hintrem und oberem Theile man Spuren der Spiral-Struktur entdeckt; denn eine fettige Substanz ist oft hier so vertheilt, dass sie diese Form annimmt, indem ihr äusserer Rand tief Säge-artig eingeschnitten ist (Fig. 61, d; 62, d). Ich habe diesen Beutel immer mit einer geronnenen Flüssigkeit erfüllt gefunden, und er ist zweifelsohne das Organ, worin die Verdauung vollendet wird; denn er nimmt nicht allein die Galle auf, sondern soll auch selbst oder wenigstens der spirale Theil desselben einen Stoff absondern, welcher jenem der Bauchspeichel-Drüse in höheren Thieren analog ist. Die Öffnung zwischen Magen und Blind-Anhang ist schief und klappenartig, und eine andre Öffnung darneben führt in den Darm (Fig. 61, e; 62, e) *), welcher sich gleich dem Schlunde längs der Oberfläche der Leber aufwärts zieht, um in dem Trichter zu endigen, welcher der gemeinschaftliche Ausweg für alle Exkremente ist. Die Leber ist in allen Sippen dieser Klasse sehr gross und muss eine reichliche Absonderung liefern; aber ausser ihr und den Absonderungen der übrigen zur Verdauung beitragenden Organe, glaubt E. Home, solle auch die Dinte-artige Flüssigkeit noch einigen Einfluss auf den untern Theil des Darmkanals ausüben, um diesen zu befähigen, aus seinem Inhalte noch eine Nahrung von untergeordneter Art auszuziehen **), eine Meinung, welche an sich selbst nicht sehr wahrscheinlich ist und nur wenige eingebildete Analogie'n zu ihrer Unterstützung aufweisen kann. †)

*) In Bezug auf diese Figuren ist zu bemerken, dass sie nach der Natur entworfen sind, was nothwendig erscheint, da sie von E. Home's Figur vom Magen des Loligo vulgaris, der Sepia Loligo Lin., so sehr abweichen. Jene scheint vielmehr von einer Octopus-Art entnommen zu sein.

**) Comp. Anat. I, 369, 383.

†) Troschel und insbesondere Lovén haben in der Form und manchfaltigen Bewaffnung der Zunge der Kopf-Mollusken, d. h. der Cephalopoden, Pteropoden und Gastropoden, einen Charakter zu Unterscheidung ihrer natürlichen Verwandtschaften gesucht. Die Forschungen von Lovén scheinen sehr ausgedehnt zu sein und zu entsprechenden Resultaten zu führen; ich bin mit denselben aber nur durch eine unvollständige Übersetzung bekannt, deren Mittheilung ich Herrn Alder verdanke. Ich kann es daher nicht unternehmen, die Ergebnisse mitzutheilen, zu welchen er gelangt ist.

XIX. Bei Pflanzen-fressenden Weichthieren.

Die Pflanzen-fressenden oder phytophagen Weichthiere gehören ausschliesslich zur Klasse der Gastropoden und begreifen mit wenigen Ausnahmen die Lungen-Schnecken, ungefähr die Hälfte der Nacktkiemener, die Seitenkiemener, einen grossen Theil der Dachkiemener, die Schildkiemener, die Kreiskiemener und diejenigen Kammkiemener in sich, welche keinen Schlitz oder Siphon am Halskragen des Mantels, oder, was dasselbe ist, welche eine ganzrandige Mündung der Schaale besitzen *). Der Mund des Thieres ist nicht in einen Rüssel verlängert, sondern mit 2 Kinnladen versehen, und die Zunge ist gewöhnlich breit und häutig, obwohl auch zuweilen lang und fadenförmig. In welchem Zahlen-Verhältnisse diese Pflanzenfresser alle zusammen zu den Fleischfressern stehen, bin ich nicht vorbereitet zu sagen, da wir kein vollständiges Namens-Verzeichniss der Arten besitzen; um aber der Lösung dieser Frage näher zu kommen, wollen wir annehmen, die Aufzählung der Arten bei Lamarck seye überall in gleichem Grade unvollständig (ich weiss keinen besseren Weg einzuschlagen), und wir werden dann finden, dass die Pflanzenfresser um etwa ein Drittel weniger zahlreich, als die Fleischfresser sind, daher sich Meckel irrt, wenn er versichert, dass die grosse Masse der Gastropoden von Pflanzen-Stoffen lebe.

Zoophaga:		Phytophaga.	
Gymnobranchia	13	*Tritoniæa*	13
Bullacea	13	*Aplysiae*	5
Testacellus	1	*Phyllidiea*	56
Janthina	2	*Hemiphyllidiea*	3
Natica	12	*Calyptracea*	42
Canalifera	274	*Limacea*	8
Alata	42	*Colimacea*	268
Purpurifera	197	*Limnaeacea*	28
Scalariea	11	*Melaniæa*	22
Columellaria	172	*Peristomica*	21
Involuta	328	*Neritacea*	80
Heteropoda	8	*Macrostomica*	26
Summe	1073	*Plicacea*	11
		Turbinea	163
		Summe	746

Die Meeres-Bewohner leben von Seetang, und es ist wahrscheinlich, dass die Arten im Allgemeinen weder auf je ein besonderes Futter beschränkt, noch sehr

*) d. h. also, die Familien der Trochoiden und Capuloiden in Cuvier's Règne anim. III, 72, 86. Adanson hat die unterscheidenden Merkmale zwischen den zoophagen und phytophagen Kammkiemenern schon sehr genau angegeben. Hist. Nat. Sénég. 80, 81, 193. — „Die Phytophagen unterscheiden sich von den Fleischfressern auffallend durch zwei Merkmale: ihr Mund verlängert sich nicht in einen Rüssel, und die Mündung ihrer Schaale ist ganz, d. h. ohne Ausschnitt oder Kanal zur Aufnahme des Siphons", Swains. Malacol. 56, 158.

wählerisch in ihrem Geschmacke sind. Doch gibt es einige, die man fast immer nur an der nämlichen Pflanzen-Art antrifft, wie z. B. die niedliche *Patella pellucida* fast nur am breiten Laube der *Laminaria digitata* gefunden wird. Viel vorsichtiger in ihren Wegen ist eine andre gemeine Art oder vielleicht nur Varietät der vorigen, welche man gewöhnlich nur eine Höhle oder Zelle in den Wurzeln jener Pflanze einnehmen sieht. Indem sie sich zwischen oder unter die verflochtenen Wurzeln einschiebt, frisst sie in deren Innerm selbst, bis eine hinreichend grosse Höhle entsteht, wo sie immer eine volle Mahlzeit zur Hand hat und andererseits einen verborgenen Aufenthalts-Ort findet, wo sie vor jedem Feinde sicher und gegen jeden gewöhnlichen Sturm geschützt ist. Ich habe oft den anscheinenden Scharfsinn bewundert, welchen dieses Geschöpf in seiner Wahl an den Tag legt, und mitten im Geräusche des Lebens es um seine ruhige Abgeschlossenheit beneidet, welche doch nicht so strenge ist, dass es aller Gesellschaft entbehrte; denn ich habe nicht selten zwei *Patellen* beisammenwohnen sehen in derselben friedlichen Einsiedelei.

Die Land-Bewohner scheinen kein zartes Kraut zu verschmähen; wir wissen, dass sie mit Begierde Sommer-Frucht, Klee, Erbsen und Reps verzehren; an allen Arten Früchten findet man sie, und die Erd-Pilze gewähren der Wegschnecke ein köstliches Mahl, indem selbst die giftigen, scharfen und milchigen Arten begierig von ihr verschlungen werden*). Mir scheinen sie alles Diess in frischem Zustande vorzuziehen; meine eigenen Beobachtungen führen mit Bestimmtheit zu diesem Schlusse; doch weiss ich wohl, dass behauptet worden ist, diese Epikuräer seyen auf ihre Nahrung erpichter, wenn sie in Fäulniss etwas vorangeschritten seye. Dr. Fleming sagt: „die Pflanzenfresser scheinen lebende Pflanzen vorzuziehen und die trocknen zu verschmähen. Es ist uns nicht bekannt, dass sie faulige Pflanzen-Stoffe verzehren, obwohl viele Haus- und Wege-Schnecken unter faulen Blättern und zersetztem Holze gefunden werden. An solchen Stellen sind sie gegen die Sonne geschützt und zugleich im Feuchten, so dass es schwer ist zu sagen, ob sie in einer angenehmen Wohnung oder in einer wohlversorgten Speisekammer verweilen**)". Bei Gelegenheit fressen sie sehr begierig; nöthigenfalls aber können sie vielleicht auch ein längeres Fasten aushalten, als irgend ein anderes thierisches Wesen; denn man hat Schnirkel-Schnecken über ein Jahr und sogar mehre Jahre, *Limnäen* und *Planorben* aber viele Monate lang ohne irgend ein andres Futter aufbewahrt, als was sie vielleicht aus Wasser und Luft aufzunehmen im Stande sind.

Der Mund liegt bei dieser Abtheilung sowohl, als bei anderen Weichthieren immer vorn am Ende, oft etwas nach unten; bei *Doris, Cyclostoma* u. e. a. ist er oft in eine Art Schnautze verlängert, welche einiger Maassen ausgedehnt und verkürzt werden kann; in *Aplysia* und *Pleurobranchus* hat er Lippen-Fühler an seinen Seiten;

*) Ann. Nat. Hist. IX, 73. Irgendwo in Gardener's Magazine wird behauptet, dass man *Helix aspersa* von den brennend schmeckenden Blättern der Clematis flammula hat fressen sehen! Lister sagt von einem sehr scharfen Hutpilze, den er beschreibt: „Ich sah ihn gerade, als er voll Milch und für unsere Zunge unerträglich war, ganz mit Insekten-Larven erfüllt, während die jüngsten und zartesten darunter von einer kleinen grauen Wegschnecke verzehrt wurden. Corresp. of Ray, p. 100.

**) Edinb. Encycl. XIV, 602.

bei *Tritonia* wird er von einem tief eingekerbten Schleier überragt, welcher bei *Tethys* (Fg.36, S.202) eine merkwürdige Entwicklung erlangt. In keinem Falle aber ist er mit dem zusammengesetzten und zurückziehbaren Fleisch-Rüssel versehen, wie bei den kammkiemenigen *Zoophagen*; sehr allgemein dagegen findet man innerhalb der Lippen knorpelige oder hornartige Kinnladen*) dazu eingerichtet, die Nahrung in angemessene Stücke zu theilen. Bei den Meeres-Bewohnern ist ein Paar derselben, wagerecht bewegt; sie weichen aber in den verschiedenen Sippen an Grösse, Form und Festigkeit so sehr von einander ab, dass keine allgemein anwendbare Beschreibung möglich ist. Gewöhnlich sind es längliche Knorpel-Stücke, zuweilen dünne netzaderige Plättchen [etwa wie Fg. 63 [1]]; bei *Tritonia* bestehen sie aus derber Horn-Masse, während sie Cuvier hinsichtlich ihrer Form mit den Schaafwoll-Scheeren vergleicht, indem die 2 Blätter gross, länglich gebogen, hinten tief ausgeschnitten und am obern Rande theilweise sägezähnig sind (Fig. 63 [6], S. 360). Die Lungen-Schnecken des Landes wie des Süsswassers haben nur eine Kinnlade**) oben am Munde, welche die Pflanzen-Theile abschneidet, indem sie solche gegen eine warzenartige Vorragung an der Decke des Mundes presst; sie ist halbmondförmig, hart und hornig und am Schneide-Rand entweder sägeartig oder mit einem einzelnen stumpfen Knötchen in der Mitte versehen.

Nach Troschel unterscheidet man an dem T oder Y-förmigen oder auch einfach senkrecht gespaltenen Munde unserer Lungen-Schnecken rechts und links eine nackte Muskel-Anschwellung; darüber einen hornartigen, wagrechten, etwas halbmondförmigen Überzug des Oberkiefers, der sich jedoch zuweilen ganz an den senkrechten Seiten des Mundes herabzieht, zuweilen aus vielen (bis 20) von der Mitte bis zu den Hörnern des Halbmondes aufeinanderfolgenden flachen Stücken besteht, wie bei einigen *Bulimus*-Arten von den Untersippen *Bulimulus* und *Orthalicus* (*B. O. gallina-sultana,* welche Pfeiffer zu *Succinea* stellt); hinten im Munde liegt die Zähne-besetzte Zunge (Fg.63 [1] 2), welche vorn und unten angewachsen u. mithin rückwärts gerichtet ist, aber sich beim Fressen so umschlägt, dass ihr scharfer Hinterrand in der Mundöffnung erscheint, sich am Oberkiefer reibt u. dabei mit den rückwärts gekehrten Zähnen die Nahrung abreisst u. verkleinert. Bei *Limnaeus* und *Planorbis* bekommen auch jene seitlichen Muskel-Anschwellungen einen hornartigen Überzug, während die Zunge sich vereinfacht; bei *Physa* verschwinden sie aber ganz [1]). Bei den Ctenobranchiern *Paludina*

) *Doris*, *Pleurobranchus* und die kammkiemenigen Phytophagen, als *Litorina*, *Trochus* und *Neritina*, sind Ausnahmen.

**) Hook hat in seiner „Monographia", p. 180, t. 25, f. 1, eine vergrösserte Ansicht und Beschreibung von Schnecken-Zähnen geliefert. — Vergl. auch Swammerdam Book of Nature p. 49; — Lister, exercit. anat. de cochleis t. 2, f. 2, t. 9, f. 9; — List. Conch. anat, t. 1, f. 4, t. 4, f. 2; — Cuv. Mém. pl. 2, f. 4.

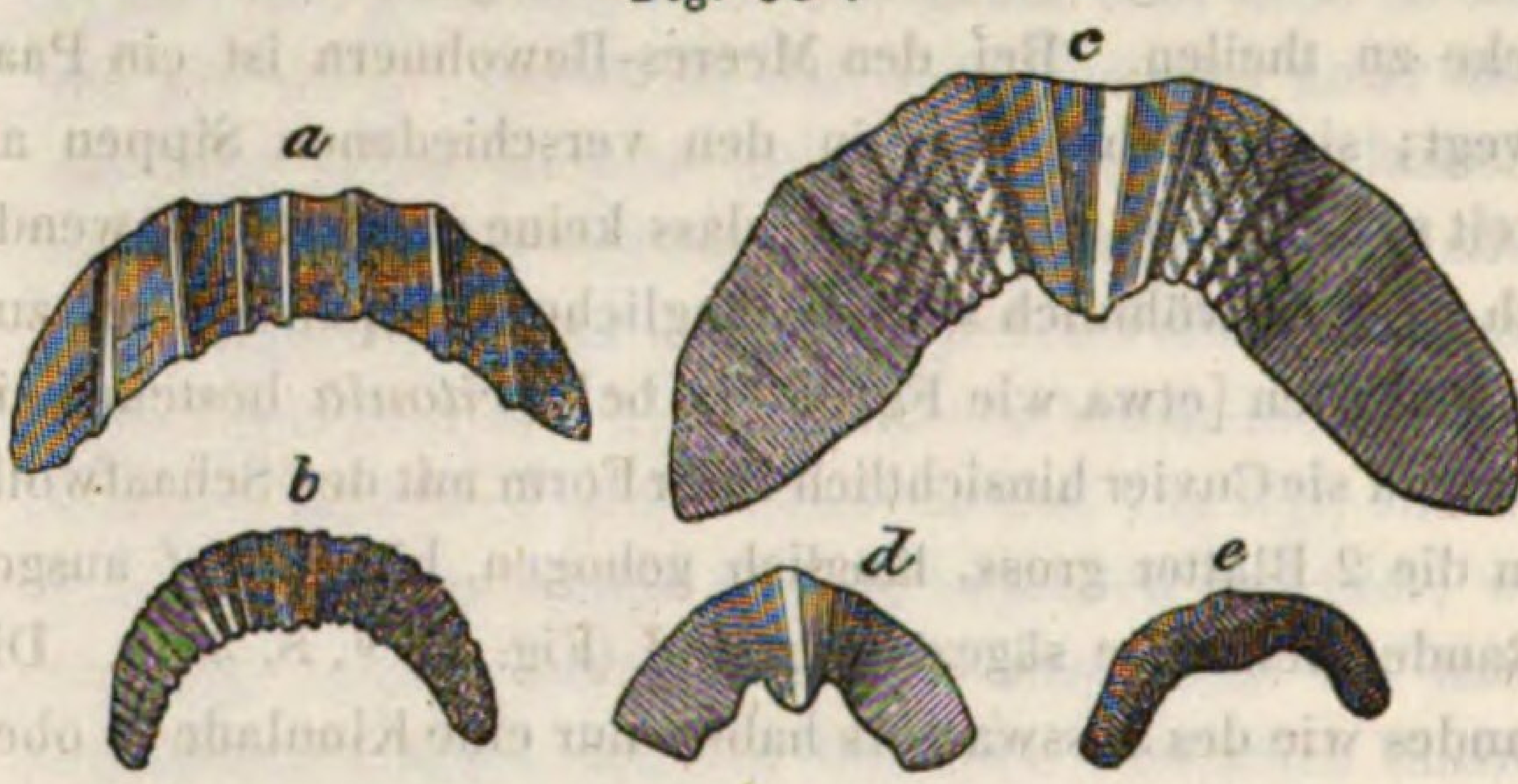
Dann über die Zunge der Binnen-Schnecken u. e. a. Troschel in Wiegmann's Archiv 1836, I, 257—280, Tf. 9—10 und 1849, I, 225—235, Tf. 4; Lebert desgl. in Müller's Archiv 1846, S. 435; W. Thomson desgl. in Ann. mag. nat. hist. 1851, b, VII, 86—95; Puchet über die der Neriten in Compt. rend. 1849, XXVIII, 779; vor Allen aber Lovén's Allgemeine Abhandlung über dieses Gebilde in Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1847, Juni 9, p. 175—199, pl. 2—6, die uns leider nur so weit verständlich ist, als die lateinischen Diagnosen reichen.

[1]) Wiegm. Arch. 1836, I, 257 ff., t. 9—10.

und *Valvata obtusa* (Fg. 63 [1] 1) sind 2 seitwärts gelegene Kinnladen vorhanden mit netz-schuppigem Ueberzuge.

Wir theilen hier die Abbildungen einiger Oberkiefer nach Troschel mit, welche bei *Limax* und *Succinea* viel weniger, als bei *Helix* und *Arion* entwickelt, jedoch bei den einzelnen Arten sehr veränderlich erscheinen, so dass Ehrenberg schon früher in d. Symbolae physicae versucht hat, die Arten von *Helix* darnach zu charakterisiren, Troschel aber darin das Mittel zur Scheidung unserer *Heliceen* in zahlreiche Sippen erblickt, sobald die Untersuchungen weitergediehen seyn werden.

Fig. 62[2].



Oberkiefer von
a. Helix pomatia. c. Succinea amphibia. e. Clausili perversa.
b. Arion. d. Limax cinereus

Die Zunge ist eine rauhe Haut voll kleiner Stacheln, welche entweder in Queerlinien regelmässig geordnet oder in den Kreutzungs-Punkten eines äusserst zarten Netzwerkes stehen. — Diese Stacheln sind rückwärts gewendet und hindern jedes Zurückkommen des Futters in die Mundhöhle, und da sie nach Willkühr aufgerichtet und niedergelegt werden können, so müssen sie die Pflanzen-Faser in kleine Fetzchen zerreissen und zerreiben und so zur Verdauung zurichten. Die Gestalt der Zunge und das Muster, wonach die Stacheln geordnet sind, ändern sehr ab, und ich kenne wenige Gegenstände, welche den Beobachter am Mikroskope mehr ansprechen dürften. „Sie sind immer", wie Swammerdam von denen der *Paludina vivipara* sagte, „so zierlich geordnet, dass sie kaum genau beschrieben und nur schwer in Zeichnungen dargestellt werden können" *); denn die Figuren, welche man davon gegeben hat, gewähren nicht die geringste Vorstellung von der ausserordentlichen Schönheit und Zartheit der Bildung dieses wundervollen Organes, noch bin im Stande, diesem Mangel abzuhelfen. Diese Zunge ist zuweilen breiter, als lang, wie in *Tritonia* und *Doris;* dann elliptisch und löffelförmig, wie bei Schnirkel-Schnecken und Paludinen (Fig. 63 [1], [2]); in anderen Fällen auf ausserordentliche Weise [bandförmig] verlän-

*) Book of Nat. p. 79. — Cuvier versichert, dass die Zunge der Schnirkel- und Weg-Schnecken nicht hornig seye, und dass das Futter durch eine Art peristaltischer Bewegung der Zunge und der Backen-Massen, woran sie liegt, in den Schlund geführt werde. Mém. XI, 17. — Swammerdam sagt: „an der Spitze der Zunge der Schnirkel-Schnecke ist ein kleiner hornartiger Knochen, gleichsam in 2—3 sehr kleine zarte Zähne zertheilt, womit die Schnecke, wenn sie mit Fressen beschäftigt ist, wie mit einem Haken zuerst die Kraut-Theilchen ergreift und sogleich darauf rasch in den Mund hineinzieht; dann zerdrückt sie solche vollends mit den Zähnen, so dass das Geräusch, welches das Thier bei'm Beissen und Essen macht, zuweilen deutlich hörbar ist, a. a. O. S. 49.

gert, so dass sie die Länge des Körpers erreichen und sogar übertreffen kann *). Im letzten Falle liegt sie zurückgeschlagen im Schlunde und reicht bis in den Magen hinab, wo sie einer zusammengerollten Schlange gleich in spirale Windungen zusammengewickelt ist. Die *Litorinen* und *Patellen* bieten naheliegende Muster dieser merkwürdigen Beschaffenheit dar; und ich füge hier eine Abbildung von der Zunge der *Patella vulgata* (Fig. 63, 5 a) bei. Es ist ein schmaler bandförmiger Körper, ganze 3″ lang, fast durchaus von gleicher Breite, mit Ausnahme der Spitze, wo sie weich und etwas ausgebreitet ist; die Oberfläche mit drei Reihen Zähnen besetzt (Fig. b); die zweispitzigen Zähne der Seiten-Reihen wechselständig mit den viertheiligen der mitteln. Diese sonderbare Dornen-Zunge wird nie über den Rand der Lippen vorgestreckt; sie scheint zur feinen Zerreibung des Futters zu dienen; und in dem Verhältnisse, als hiebei die vorderen Dornen weggerieben oder absorbirt werden, gelangt ein anderer Theil der Zunge vorwärts an deren Stelle; damit es ihr aber an Länge nie gebreche, ist die Spitze weich und gefässreich, so dass daselbst beständiges Wachsthum und Zunahme stattfindet **).

Nachdem indessen Troschel und Lovén neuerlich mehre Hundert Weichthier-Arten hinsichtlich ihrer Mund-Theile und insbesondere der Zungen genau untersucht

Fig. 63.

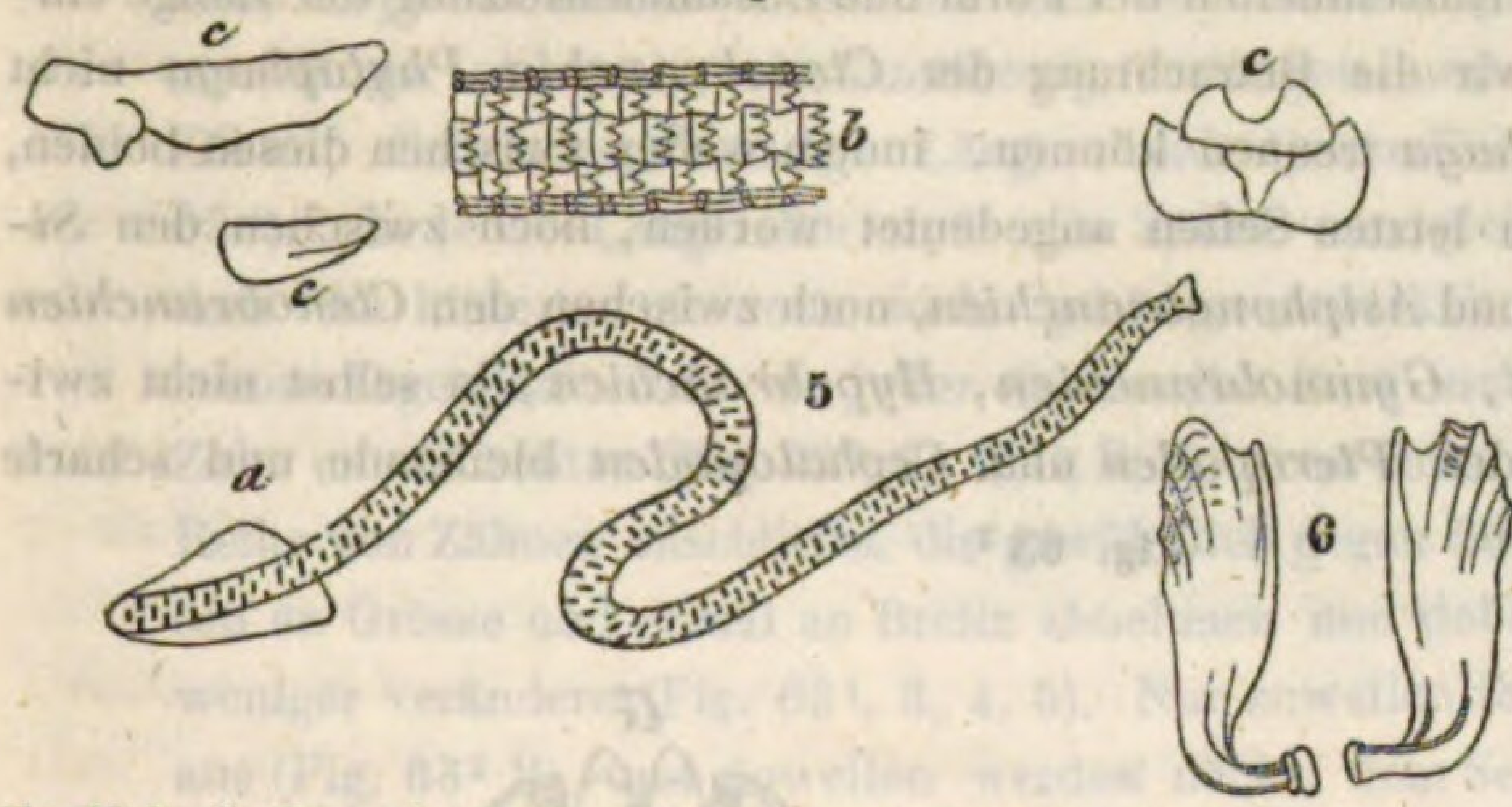


Fig. 63 5a die Zunge der Patella vulgata in natürlicher Grösse, b ein vergrösserter Theil, ccc knorpelige Kinnlade; — Fig. 6. seitliche Kinnladen der Tritonia.

Fig. 63 1

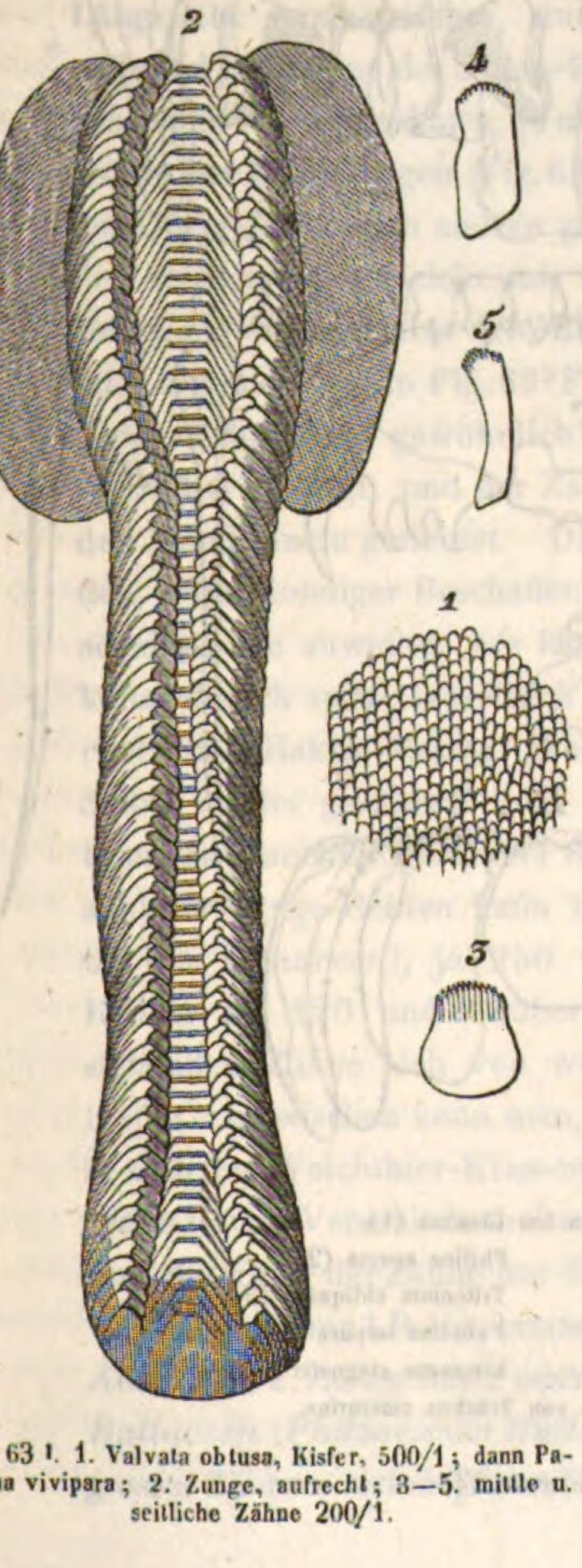


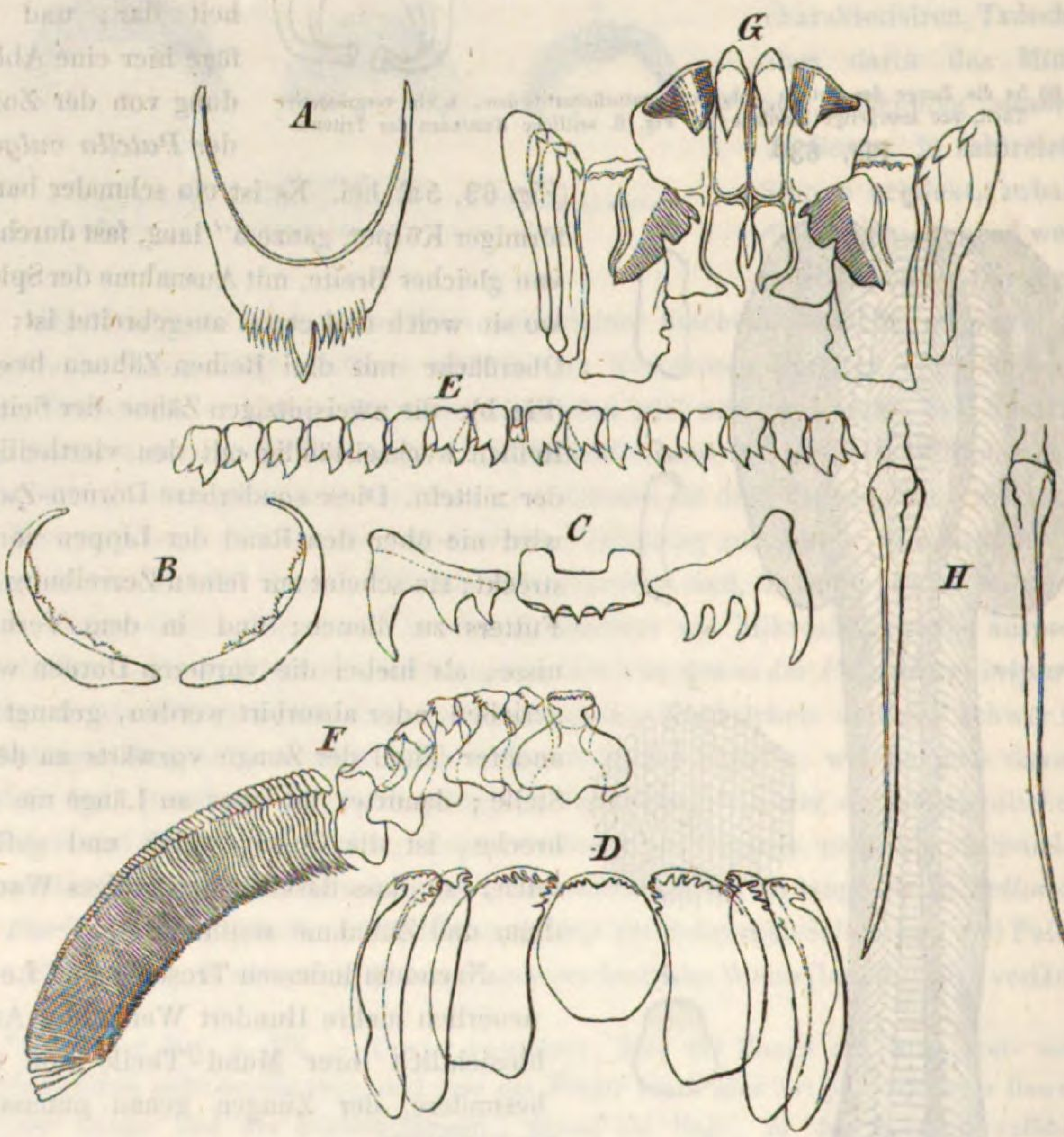
Fig. 63 I. 1. Valvata obtusa, Kiefer, 500/1; dann Paludina vivipara; 2. Zunge, aufrecht; 3—5. mittle u. seitliche Zähne 200/1.

*) Eine rohe und unvollendete Figur der Zunge von Tritonia gibt Cuvier Mém. t. 2, f. 8, 9, — von Aplysia t. 2, f. 18, 19. Die Figuren der Zunge der Nacktkiemener in der Monographie von Alder und Hancock sind die besten, welche bis jetzt erschienen sind.

**) Cuv. Mém. sur la Patella, p. 18.

und die letzten als Hülfsmittel der Klassification zu benutzen begonnen, ja sogar Haupt-Abtheilungen darauf gestützt haben, wird es nothwendig, etwas näher auf die Einzelnheiten der Form und Zusammensetzung der Zunge einzugehen, wobei wir die Betrachtung der *Ctenobranchia Phytophaga* nicht von der der *Zoophaga* trennen können. indem weder zwischen diesen beiden, wie schon auf den letzten Seiten angedeutet worden, noch zwischen den *Siphonobranchien* und *Asiphonobranchien*, noch zwischen den *Ctenobranchien* und *Pulmonaten*, *Gymnobranchien*, *Hypobranchien*, ja selbst nicht zwischen ihnen und den *Pteropoden* und *Cephalopoden* bleibende und scharfe

Fig. 63 [2].



A. Ganze Querreihen von Zähnchen bei Glaucus (1).
B. " " " Philine aperta (2).
C. " " " Tritonium obliquum (3).
D. " " " Paludina impura (7).
E. " " " Limnaeus stagnalis (17).
F. Halbe Querreihe der Zähnchen von Trochus cinerarius.
G. Gebiss von Patella pellucida.
H. " " " Pleurotoma nivale (2).

Unterschiede nachweisbar sind, wie manchfaltig auch die Bildung seyn mag, deren die Zunge in den einzelnen Sippen fähig ist. Dieselbe ist jedoch bei allen Kopf-Mollusken vorhanden und fehlt allen Kopflosen. Sie erscheint immer länger als breit, oft bandförmig verlängert und trägt fast stets zahlreiche Zähne, die in regelmässige Länge- und Queer-Reihen geordnet sind (Fig. 63 [1]). In jeder Längsreihe sind alle Zähne von gleicher Gestalt, jedoch so, dass die hinteren oft noch nicht gehörig entwickelt, während die vorderen schon abgenutzt sind. In jeder Queerreihe lässt sich gewöhnlich ein mittler Zahn unterscheiden (Fig. 63 [1], 63 C, D, E, F), an welchen sich jederseits noch eine Reihe von Zähnen anschliesst, die gewöhnlich gegen die Seiten-Ränder der Zunge hin an Grösse und zumal an Breite abnehmen und dabei ihre Gestalt mehr oder weniger verändern (Fig. 63 [1], 3, 4, 5). Nur zuweilen fehlt der Mittelzahn durchaus (Fig. 63 [2] B), und zuweilen werden nächst dem Seitenrande manche Reihen viel schmäler und sehr undeutlich. Die Mittelzähne aller Queerreihen bilden daher, wenn sie vorhanden, eine unpaare auf die Mittel-Linie der Zunge fallende Längsreihe symmetrischer, durchaus gleicher und meistens einfacherer Zähne, während die Zähne der Seiten-Reihen eine um so schiefere und oft zusammengesetztere Form annehmen, je mehr sie von der Mittel-Linie weg nach dem Seiten-Rande der Zunge liegen (Fig. 63 [2] B). Keiner dieser Zähne auf einer Seite gleicht der Queer-Reihe dem andern ganz vollkommen; aber der 1., 2., 3.... 8. u. s. w. der rechten Seite gleicht mit sehr seltener Ausnahme dem gleichnamigen der linken. Wenn man also den Mittel-Zahn mit einer halben Queer-Reihe beschreibt oder abbildet (wie in Fig. 63 [2] F geschehen), so genügt Diess für die ganze Zunge. Jeder Zahn steht gewöhnlich auf einer Erhöhung der Zunge, welche etwas rückwärts ansteigt, und der Zahn selbst ist mit seinem freien Ende rückwärts in den Mund hinein gerichtet. Die Zähne sind, so weit sie deshalb untersucht worden, von kieseliger Beschaffenheit und daher sehr hart; nur gegen die Seiten scheinen sie zuweilen in's Knorpelige überzugehen. Die Form dieser Zähne kann einfach spitz, lanzettlich, höckerig, drei-, fünf- und mehr-zackig, Sichel- und Haken-förmig, gabelig, ganzrandig oder an einer oder an beiden Seiten wieder gezähnelt oder sägerandig seyn; sie übertreffen die der Wirbelthiere an Manchfaltigkeit der Stellung, Zahl und Bildung bei weitem. Die Anzahl der Länge-Reihen kann im Ganzen von 1, 3 u. s. w. bis über 100 (z. B. bei den *Limaceen*), ja 250 und mehr (*Trochus*) betragen, die der Queer-Reihen auf 120 und darüber steigen und die Summe aller auf einer Zunge stehenden Zähne sich von wenigen an bis auf 14,000, 20,000 u. s. w. belaufen. Inzwischen kann man, obwohl sich manche Formen sehr ähnlich auch in anderen Weichthier-Klassen wiederholen, im Ganzen und Grossen etwa folgende Haupt-Verschiedenheiten bei den *Ctenobranchiern* andeuten, wo übrigens die Form der Zähne nur für die Familien noch einen weiteren Anhalt bietet. 1. Zunge mit nur 1 Reihe kammförmiger Zähne: *Aeolidiæa* (*Glaucus*, Fig. 63 [2] A, *Aeolidia*). 2. Zunge mit 2 oder 4 Zahn-Reihen: einige *Gymnobranchen* (*Idalia*), *Bullaceen* (*Philine*, oder *Bullaea*, Fig. B, *Scaphander*). 3. Zunge mit 3 Reihen grosser Zähne: viele *Siphonobranchier* (*Volutacea*, *Canalifera*, *Muricea*, wozu

Tritonium obliquum Fig. C, *Cassidea, Buccinea)*; einige *Bullaceen (Amphisphyra)*, auch einige *Pteropoden (Hyalaea, Limacina)*. 4. Zunge mit 7 Reihen: *Potamophilen* mit *Paludina impura* Fig. D, *Litorineen, Tubulibranchien, Capuloideen, Sigaretinen, Coriocelleen, Cerithiaceen, Alaten, Involuten, Naticea;* einige *Bullaceen (Cylichna);* — die *Heteropoden (Carinaria, Atlanta)* und *Cephalopoden*. 5. Zunge mit mehr als 7 (16—60) fast gleichen Reihen: viele *Gymnobranchien (Dorideen, Tritoniaceen), Pomatobranchien* z. Th. (*Acera, Aplysia, Bulla, Tornatella), Pulmonaten (Limnaeus* mit *L. stagnalis*, Fig. E, *Succinea, Auricula, — Ancylus)*; — von *Pteropoden* das Genus *Clio*. — 6. Zunge mit zahlreichen paarigen Reihen (*Janthina, Scalaria)*. 7. Zunge mit mehr als 7 Reihen, neben welchen jederseits noch viele Blättchen fächerförmig anliegen: *Neritaceen*, *Trochoideen*, wobei *Trochus cinerarius*, Fig. F (die halbe Reihe), — *Haliotideen*, — *Fissurellaceen*. — Obwohl sich nun die bezeichneten Gruppen zum Theile nach der Form der Zähne noch scheiden lassen, so liefert dieselbe doch gewöhnlich ein weit unerheblicheres Hülfsmittel, als der übrige Bau des Thieres. Nur zwei Gruppen von *Gastropoden* scheinen in der Bildung dieser Mund-Theile mehr von den übrigen *Gastropoden* abzuweichen, als selbst die *Cephalopoden*. Es ist die Familie der *Coninen* (mit *Pleurotoma nivale*, Fig. H), von welcher schon oben S. 345 die Rede gewesen, und die der *Cyclobranchien* und *Cirrobranchien*, auf deren Zunge hornige Balken liegen, deren vorderes Ende einen dicken Zahn trägt; jedenfalls schliessen sich öfters noch flache Horn-Platten an. Jener Balken sind 1, 4 oder 6, mit 2—3 Horn-Platten jederseits bei manchen *Patellae (Patella pellucida*, Fig. G), 5 sehr ungleiche mit 5—6 Horn-Platten bei *Chiton;* weniger ist dieser Charakter bei *Dentalium* ausgeprägt.

Wenn ein Pflanzen-fressender Bauchfüsser mit Fressen beschäftigt ist, so treibt er die Stachel-Zunge vorwärts und entfaltet sie bis zu einer gewissen Ausdehnung, indem er zugleich die Lippe auf jeder Seite vorschiebt, wodurch die Zunge zusammengedrückt und löffelförmig wird. Das Futter wird nun mit den Lippen ergriffen, vorwärts geschoben, mit der Stachel-Zunge gehalten und zugleich gegen die obere hornartige Kinnlade gepresst, wodurch ein Stückchen zuweilen mit hörbarem Geräusche abgebissen wird. Die einzelnen Bissen gleiten dann der Zunge entlang, werden durch deren scharfen Zähnchen zerrieben und zerfeilt und gelangen durch die peristaltische Bewegung des Organes sowohl, als die widerstrebende Kraft der anliegenden Muskeln in den Magen. Am Eingange dieses Kanales liegt noch ein traubenförmiger Fleisch-Lappen, wahrscheinlich des Thieres Geschmacks-Organ, und an dessen Seiten ein oder zuweilen zwei Paar lappiger Speichel-Drüsen, welche jede ihren besonderen Ausführungs-Gang besitzen, um ihre Absonderung in den oberen Theil zu führen und die Masse schlüpferig und weich zu machen. Der Magen ist ein muskeliger Kanal, innen mit einer Schleimhaut überzogen, von derselben Struktur wie der ganze Nahrungs-Kanal, und gewöhnlich längsfaltig. Aber die Abänderungen des Magens und Darmes in Form, Gefüge und Stellung sind zu gross, um eine allgemeine Schilderung derselben zu gestatten. Der erste ist zuweilen kaum ein häutiger Sack oder eine einfache Erweiterung; zuweilen ist noch ein Kropf vorhan-

den, dem der Vögel analog*), um das Futter zu zerreiben, ehe es in den Sack kommt; zuweilen sieht man auch eine ganze Reihe bis von 4 Magen hinter einander, während in noch anderen Fällen der Kropf oder Magen mit hornigen Zähnen oder Leisten besetzt ist, wovon *Scyllaea* ein merkwürdiges Beispiel liefert**). An dem Darmkanale ist kein Unterschied von dünnen und dicken Därmen wahrzunehmen, wie in den höheren Klassen, oder es ist bei den Weichthieren vielmehr die beziehungsweise Grösse beider Theile umgekehrt; denn hier ist der dem Pylorus zunächst-gelegene Theil der weitere und der gegen den After hin der dünnere***). Der Darm ist gewöhnlich ein einfacher Kanal, welcher zuerst 1—2 Windungen längs der Lappen der Leber macht, dann auf sich selbst zurückkehrt und sich an der Seite gegen den vordern Theil des Körpers nach aussen öffnet. Bei *Doris* jedoch liegt der After am Rücken gegen den Schwanz hin; und bei *Chiton* und *Dentalium* kommen andere Ausnahmen von dem gewöhnlichen Verlaufe vor; denn hier ist der Darm enge und hat wie bei den Ringel-Würmern seine Öffnung am hintern Ende des Körpers. Um

Fig. 64. 65. 66.







Fig. 64 Nahrungskanal der Tethys: a ihr Rüssel, b Schlund, c Magen, d Darm, e Gallengang, f Leber, g Leber-Arterie, hh Speichel-Drüsen; Alles offen gelegt.
Fig. 65 Nahrungskanal von Pleurobranchus: a erster Magen, b zweiter, d dritter, e vierter Magen.
Fig. 66 Nahrungskanal von Patella: a Mund, b Baken-Masse, c Zunge, d Magen, ee Darm.

*) Swammerdam sagt vom Magen des Limnaeus: er ist in aller Hinsicht von dem nämlichen Gefüge, wie bei dem Huhne, so dass man glauben könnte, diesen letzten wirklich vor sich zu haben, wenn er nicht viel kleiner wäre.

**) Cuv. Mém. X, 1, f. 6.

***) Fleming in Philos. Zool. II, 411.

zu zeigen, bis zu welcher Ausdehnung der Nahrungs-Kanal in dieser Abtheilung einer Abänderung fähig seye, will ich eine Darstellung desselben von *Tethys*, Fig. 64, *Pleurobranchus*, Fig. 65, und *Patella*, Fig. 66 zur Vergleichung derselben untereinander mittheilen*). Es ist kaum zu bezweifeln, dass diese Verschiedenheiten in dem Baue mit verschiedenen Eigenthümlichkeiten in der Art des Futters zusammenhängen; wir wissen aber nicht, welcher Art diese Eigenthümlichkeiten sind. Über ihre Art zu fressen und selbst die Art des Futters hat man nur Vermuthungen. Blainville drückt seine Meinung dahin aus, dass alle der Kinnladen entbehrenden Arten weiche und zersetzte Pflanzen- und Thier-Stoffe zu sich nehmen, da sie nicht fähig sind, frische Stoffe zu kauen**). Doch ist dieser Schluss zu eilig; denn ich wenigstens bin nicht geneigt, so grossen Werth auf Folgerungen dieser Art zu legen, als sie Manchem zu verdienen scheinen. *Aplysia* besitzt sehr kleine stumpfe Kinnladen von weicher knorpeliger Beschaffenheit, und doch speisst dieses Weichthier sein Seegras Bissen um Bissen und zwickt allmählich einen Theil von einem grossen Laube eben so leicht ab, als *Tritonia* nur immer thun mag. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass diese Kiefer-losen Arten, welche eine Stachel-Zunge besitzen, sich ihr Futter durch oberflächliches Abreiben desselben mittelst dieser letzten verschaffen; denn wenn die *Litorinen* und *Patellen* thätig sind, so sieht man sie beständig den vordern Theil der Zunge zwischen den Lippen wechselweise hervorstrecken und rasch wieder einziehen.

Die Leber scheint in dieser Abtheilung gegen die übrigen Eingeweide verhältnissmässig grösser zu seyn, als bei den Fleisch-fressenden Weichthieren; im Gegensatze zu der der *Cephalopoden* hüllt sie den Magen selten ein. Sie nimmt fast überall eine Stelle hinten zwischen den Eingeweiden ein und füllt die oberen Windungen der Schaale, ist aus Lappen und Läppchen zusammengesetzt***), von welchen die äussersten die Form von hohlen Kügelchen besitzen, in deren jedem ein Gallen-Gefäss entspringt. Indem diese Gefässe sich allmählich vereinigen, bilden sie 1—3—4 weite Kanäle, die sich in den Magen öffnen und wahrscheinlich eine grosse

*) Bei Pleurobranchus erweitert sich der Ösophagus in einem häutigen Kropf 65 a), in dessen unteren Theil (b) die Galle ergossen wird. Er hängt durch eine enge Cardia mit dem zweiten Magen (c) zusammen, welcher dünne aber muskelige Wände besitzt. Der dritte Magen (d) ist häutig und ganz dem Falten-Magen der Wiederkäuer ähnlich, insofern er in breite und zarte Falten gelegt ist, durch welche der Nahrungs-Stoff darin in lange weissliche Schnüre gestaltet wird. Der vierte Magen (e) ist häutig wie der Kropf, aber schmäler. Es ist merkwürdig, dass der zweite Magen seiner ganzen Länge nach eine schmale Grube enthält, welche vom ersten zum vierten Magen führt und wahrscheinlich zu einer Art Wiederkäuen behülflich ist. Carus. Vergl. Anat., engl. Uebersetz. II, 10.

**) Man. d. Malacol. 177.

***) Swammerdam sagt: „sie ist in Lappen getheilt je nach dem verschiedenen Verlaufe des Darmes, welcher eben so viele Einschnitte in sie verursacht, als er Drehungen und Windungen macht. Unsere Beschreibung der Leber ist von Blainville,“ Man. Malacol. p. 123 entlehnt. — S. auch Lambron's Beschreibung der Leber von Helix pomatia im Edinb. Med. Surg. Journ. LIV, 505.

Menge Galle in denselben ergiessen, die wohl zur raschen Verdauung und Aneignung des Futters nöthig seyn mag [1]). Zuweilen, wie in *Doris*, sind die Gallen-Poren so weit, dass sich Cuvier darüber wundert, dass das Futter nicht aus dem Magen in dieselben eindringt*); nach Grant dringt es aber wirklich oft ein und füllt sie aus. „Wenn wir die Magen-Höhle öffnen", sagt dieser ausgezeichnete Naturforscher, „so sehen wir bei den *Tunicaten* und Muschelthieren die weiten in die Leber-Substanz führenden Öffnungen. Es sind dieselben kurzen weiten Gänge, wie man sie von den untersten Weichthieren an aufwärts bis zur Klasse der Fische findet. Cuvier bemerkt, dass es zu wundern seye, dass das vegetabilische Futter nicht vom Magen aus in die Höhlen der Leber-Masse eindringe. Ich habe viele dieser Thiere an unseren Küsten gesammelt und unter allen Verhältnissen, rücksichtlich des in ihrem Magen enthaltenen Futters nämlich, geöffnet und gefunden, dass der Magen oft vollständig ausgefüllt ist mit fein zerstückten Theilen von See-Pflanzen; aber nie sah ich den Magen damit erfüllt, ohne dass die Leber-Gänge es auch gewesen wären. Diese sind offenbar nur vom Magen selbst aus entwickelte Fortsätze, welche die Schiefe ihrer Mündungen nicht gegen den Eintritt des Futters schützt. Auch sehen wir in den zahnlosen Magen der *Doris* sich einen drüsigen Blinddarm von Birnform öffnen, welcher in Form und Gefüge sehr von der Leber verschieden ist. Er besteht aus einer einzelnen weiten Höhle, welche voll kleiner Drüsen-Mündungen oder Schläuchen ist, sich am Pylorus-Ende des Magens öffnet und seine Absonderung mithin an derselben Stelle in den Nahrungs-Kanal ergiesset, wie die Leber. Nach dieser Lage des Organes und dieser Endigung des Leiters können wir es für keinen Stellvertreter der Speichel-Drüsen halten; nach Stelle und Nähe bei'm Leber-Organe scheint es eher der Bauch-Speicheldrüse höherer Thiere verwandt zu seyn. Ich war bemüht, Diess genauer zu untersuchen, weil Cuvier und viele andere Schriftsteller behaupten, dass kein wirbelloses Thier eine Bauch-Speicheldrüse besitze. Tiedemann hat meine [?] Ansicht über diese Drüse angenommen, und Meckel war in seinem letzten Werke geneigt, das Gleiche zu thun; aber Cuvier betrachtete sie noch fortwährend als ein besonderes Organ. Diese Form der Bauch-Speicheldrüse kömmt auch bei *Aplysia* u. e. a. *Gastropoden* vor, und ich habe schon gezeigt, dass sie in einer zusammengesetzteren Gestalt sich auch bei den *Cephalopoden* findet**).

Es ist oft bemerkt worden, dass die Leber der Weichthiere verhältnissmässig umfangreicher und von einem lockereren Gewebe, als bei anderen Thieren ist***). Bei vielen derselben ist sie tief gelappt, — bei *Onchidium* in solchem Grade, dass dasselbe 3 Lebern zu haben scheint; und bei manchen *Tritonien* ist sie in ästige Lappen aufgelösst, welche sich in die Kiemen-Sträusse an den Seiten des Körpers fortsetzen. Und diese Hinneigung zur Auflösung erreicht in den *Eoliden* ihren höchsten Gipfel, wo die Galle-Erzeuger nur als ein Überzug auf einer mit dem Nah-

1) Über Leber und Galle der Weichthiere besitzen wir in Deutschland zwei besondere Abhandlungen: Schlemm, dissertatio de Hepate ac Bile Crustaceorum et Molluscorum quorundam, Berolini 1844; und insbesondere J. Frank, de Hepate Molluscorum, 1844, worin das bis dahin Bekannte zusammengetragen ist.

*) Mém. sur le Doris, p. 15.

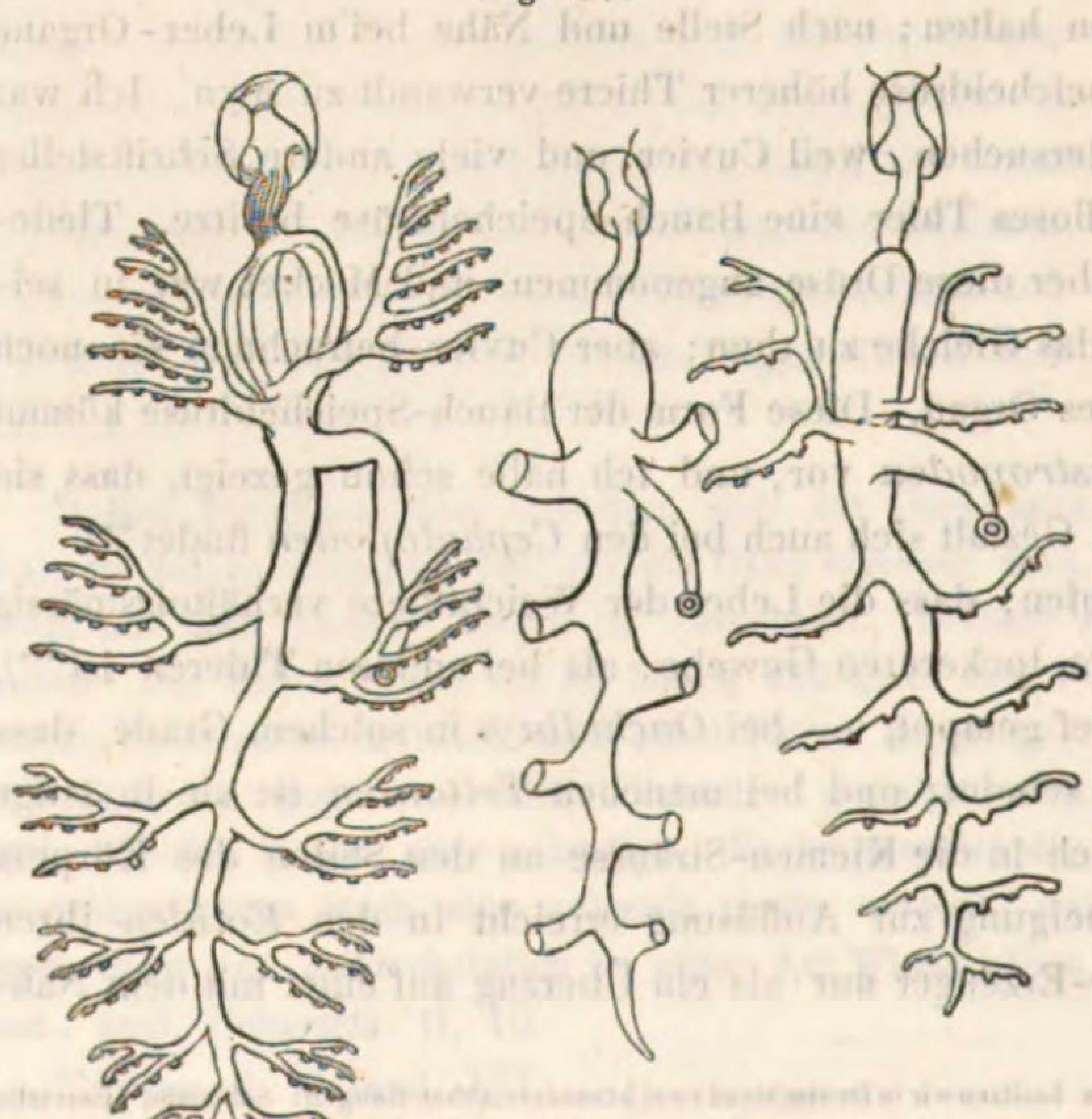
**) The Lancet No. 572, p. 708. — Edinb. Philos. Journ. XIII, 198.

***) Lister Exerc. anat. de cochl. terr. p. 79—80.

rungs-Kanale verbundenen Reihe von Gefässen erscheinen, welchen Milne-Edwards den Namen Gastrovascular-System beigelegt hat. Dieser Name sollte uns andeuten, dass in diesen Gefässen die Verrichtungen der Verdauungs- und Kreislauf-Organe vereinigt seyen; und wenn man auch noch Zweifel über ihr Geeignetseyn zu diesen zweifachen Verrichtungen unterhalten mag, so kann doch der Name beibehalten werden, um den Gefäss-ähnlichen Charakter dieser Darm-Anhänge anzudeuten.

Das System ist nur bei den *Eoliden* ganz entwickelt. Bei diesen zarten und schönen Nacktkiemenern führt der kurze Schlund in einen verhältnissmässig weiten Birn-förmigen Magen, und von der oberen Oberfläche seines hinteren Endes entspringt ein kurzer Darm, welcher nach einem wenig gewundenen Verlaufe vorn an der rechten Seite des Körpers mit einer kleinen warzenförmigen Öffnung ausmündet. Aber ausser diesem Darm geht noch ein anderes Chylus-Gefäss vom Magen in Form eines weiten und sich allmählich zuspitzenden Kanales aus, welches sich längs der Mittellinie hinzieht und nächst dem hinteren Ende des Körpers in einen Blindsack endet. Vom Magen selbst sowohl als von dieser seiner Fortsetzung treten paarweise Äste ab, welche nicht genau symmetrisch einander gegenüber, sondern meist mehr und weniger abwechselnd stehen. Diese Äste senden wieder kleinere Röhren aus, die sich bis auf die Kiemen-Warzen erstrecken und mit einem bälgigem Überzug zur Speichel-Absonderung versehen sind. Die Fig. 67, von Hancock und Embleton entlehnt, wird eine genaue Vorstellung von Demjenigen geben, was ich erst kurz zu beschreiben versucht habe. *) Indessen ist zu bemerken, dass die baumförmige Bildung dieses Systemes nicht immer, wenn ich so sagen darf, in diesem Grade übertrieben ist. Sie ändert in der That ansehnlich bei den verschiedenen Geschlechtern ab, so dass sie nur durch einige Mittelstufen zu ihrer vollen Entwicklung gelangt und durch andre Sippen, wie *Limapontia* und *Chalides*, wieder zur gewöhnlichen Einfachheit zurückkehrt, wo bloss zwei weite Beutel zur längeren Zurückhaltung und Ausarbeitung der Nahrungs-Stoffe vorhanden sind. **)

Fig. 67.



*) Über die Anatomie von Eolis in Ann. Mag. Nat. Hist. XV, p. 1 et 77; — auch XII, 236; — und Allman über die Anatomie von Actaeon das. XVI, 146.

**) Ann. scienc. nat. 1844, I, 16; 1845 p. 275.

Über den Verdauungs-Akt selbst zieht Barkow *) aus seinen Beobachtungen an Lungenschnecken folgende Schlüsse. Der Magensaft reagirt während der Chymification im Magen sauer. Während die Speisen im Magen sind, tritt Galle entweder gar nicht oder ausnahmsweise in den Magen. Die Galle wirkt wahrscheinlich erst im Magen auf die im Magensaft aufgelösten Stoffe und gelangt erst, nachdem die Speisen in den Darm übergegangen sind, ihnen nachfolgend in diesen. Während der Verdauung findet vorzüglich die Ergiessung der Galle in den Magen statt; während der Magen-Verdauung ist die Galle aus dem Magen bereits entleert. Im Magen geschieht nicht allein die Chymification, sondern auch der wichtigere Theil der Chylification und der Resorption des grössten Theiles des Chylus. Der Magen der Schnecken entspricht in Bezug auf seine Funktion dem Magen, dem Duodenum, Jejunum und der Gallenblase des Menschen. Während des Winterschlafs ist der Magen vorzugsweise Gallenblase, von Galle erfüllt.

Jedoch muss man sich hüten, eine scharfe Abgrenzung zwischen den Pflanzen- und den Fleisch-fressenden Weichthieren zu erwarten. Es ist ganz richtig, dass in gewöhnlichen Verhältnissen einige Sippen Pflanzen- und andere Fleisch-Fresser sind. Aber in jeder Ordnung oder Klasse findet man auch einige, welche die Regel verletzen und eine der Klasse im Ganzen widerstrebende Kost geniessen. Vielleicht sind keine Weichthiere so vorzugsweise fleischfressend als die Cephalopoden; doch weiss ich, dass auch einige zuweilen — nicht Oliven, wie Plinius meint **), sondern — Seetang verzehren; denn ich habe den Magen von *Loligo sagittata* vollgestopft gefunden von Mittelrippen der *Alaria esculenta*, wovon noch Stücke zwischen den Kinnladen stacken, als ob das Geschöpf während des Fressens gefangen worden wäre. *Scalaria, Turritella, Velutina, Janthina* und *Stylifer*, welche man nach den Merkmalen ihrer Schaale für entschiedene Pflanzenfresser halten sollte, sind wesentlich und ausschliesslich Fleischfresser. Die Lieblings-Nahrung der *Janthina* scheint die gallertartige *Velella* zu sein, wovon auch, wie man versichert, die blauliche Färbung ihrer Schaale kommen soll; und *Stylifer* lebt als Schmarotzer zwischen dem Walde von Stacheln, womit die Seeigel bedeckt sind, oder gräbt sich unter die Haut der Seesterne ein, von deren Säften er also wahrscheinlich zehrt. „Mit dem Instinkte der Selbsterhaltung, welcher allen Parasiten innewohnt, deren Bestehen von dem ihres Ernährers abhängt, scheint der *Stylife* , wie *Ichneumon* unter den Insekten, sich von denjenigen Theilen fern zu halten, von deren Erhaltung das Leben des Ernährers bedingt wird; denn nie fand ihn Cuming anders als auf den Strahlen oder Armen eingebettet, obwohl er einigemal bis zu deren Basis und nahe an das Becken vorgedrungen war“ ***).

*) Der Winterschlaf nach seinen Erscheinungen im Thierreiche, Berlin 1846, ausgez. in Wiegm. Archiv 1848, II, 220.

**) Rondelet sagt von den Achtfüssern: sie fressen Meeres-Conchylien, sie lieben sehr die Oliven-Zweige, mittelst welcher Lüsternheit man sie fängt; auch lieben sie sehr die Feigen-Blätter. Hist. des Poiss. I, 373.

***) Broderip in Zool. Proceed. II, 60.

Die grössreAnzahl der Nacktkiemner, welche man gewöhnlich und hinsichtlich mancher derselben auch mit Recht zu den Pflanzenfressern stellt, scheint von Fleisch zu leben. Das muss nothwendig bei denjenigen der Fall sein, welche mitten zwischen Pflanzen-artigen Korallinen und blumenförmigen Zoophyten sich aufhalten, wie die Mehrzahl der Tritoniaden und Eoliden; denn in den Tiefen, wo diese Sippen leben, kann kein Seetang mehr wachsen *). Eben so erzählt Bennet, dass *Glaucus* mit Begierde die gallertigen Porpiten und Velellen verzehre **); und im fleischigen Magen der Zahn- und Zungen-losen Tethys fand Cuvier Schaalen-Bruchstücke so wie Gliedmaassen und andere Theile kleiner Krabben ***). Ich nahm etwas, was die Brut der *Asterias papposa* zu seyn schien (Fig. 68), aus dem Magen der *Tritonia*, und Dalyell versichert, dass das eigentliche Futter der *Tritonia Hombergi* in der *Lobularia digitata* bestehe, einem gemeinen und ekelhaften Pflanzenthiere †). Alder und Hancock haben die *Eolis punctata* wieder andere Nacktkiemener verzehren und ihren eigenen Laich sich zur Mahlzeit erwählen sehen. *Eolis coronata* zehrt ihre eigene Art auf, indem der Schwächere der Begierde des Stärkeren zum Opfer wird. Grosse Individuen begnügen sich, einander die Warzen abzubeissen; kommt aber ein kleinres Individuum in ihren Bereich, so wird es gewöhnlich unbarmherzig angegriffen an dem Theile, welcher ihr am nächsten ist. Indessen trifft den Schwanz gewöhnlich zuerst die Reihe, und der erste Angriff ist heftig und entschieden. Der Zerstörer erhebt und schüttelt seine Warzen, wie das Stachelschwein, wenn es gereitzt wird, seine Stacheln, legt dann seine Rücken-Fühler zurück, krümmt die am Maule stehenden, befestigt die vorgestreckte Schnauze mit der Kinnlade an seiner Beute, welche unter krampfhaftem Zucken des Körpers Stück für Stück abgebissen wird. So ist es nichts seltenes, ein Thier das andere ganz aufzehren zu sehen, welches halb so gross als es selbst ist. Auch haben wir diese Art sich von *Lucernaria* nähren gesehen ††).

Fig. 68.



a Die obere, b die untere Fläche.

So haben auch die Lungen-Gasteropoden eine starke Neigung zu Fleisch und werden bei Befriedigung derselben zu wahren Kannibalen. Lister versichert, dass die Wegschnecken nicht allein Brod und Käse, sondern auch Fleisch aller Art

*) „Viele Schaalen-Gasteropoden, von welchen wir nach Beschaffenheit ihrer Schaale annehmen, dass sie sich von Pflanzen nähren, leben in Tiefen, wo Seetang sehr selten ist oder ganz fehlt. Diese mögen sich also wohl von Korallinen nähren. Nachdem aber nun Decaisne, Kützing u. A. die Pflanzen-Natur dieser sonderbaren Erzeugnisse (der Nulliporen), die man so lange als Phytozoen betrachtete, klar nachgewiesen haben, ist die Quelle der Nahrung der ganzmündigen Schaalthiere in diesen tieferen Gegenden kein Räthsel mehr.“ E. Forbes in Reports Brit. Assoc. 1843, 165.

**) Proceed. Zool. Soc. 1836, IV, 116—119.

***) Mém. p. 12.

†) Rare and Rem. Anim. Scot. II, 160.

††) Brit. Nudibranch. Mollusca II, pl. 12 u. 15.

fressen, insbesondere Fische und Salzfleisch lieben *); und an einer andern Stelle sagt er, dass, als er einst eine *Helix aspersa* mit einem *Arion ater* (einer Weg-Schnecke) zusammen in ein Gefäss sperrte, er am folgenden Tage den letzten von erstem getödtet, jämmerlich zerfetzt und dessen Haut zerfressen gefunden habe: „*tantus animus est etiam pigerrimis animalibus*" **). Ich habe denselben *Arion ater* oft an Thieren seiner eigenen Art zehren sehen, welche zufällig zerdrückt worden und noch kaum ganz todt waren; und Power's Beobachtungen, welche später bestätigt worden sind, zeigen, dass er freiwillig todte oder matte Regenwürmer frisst. Unter den Wasser-Bewohnern, sagt Jeffreys, nehmen die Limnäen thierische wie pflanzliche Stoffe auf verschiedenen Zersetzungs-Stufen zu sich, wesshalb sie nicht unpassend den Namen „Kothkärrner des Wassers" erhalten haben. In Ermanglung anderer Nahrung fressen sie einander selbst auf, indem sie die Schaale an der Spitze durchbrechen und die oberen Windungen ihres Inwohners wegfressen, wodurch sich der verstümmelte und oft nur unvollständig wieder hergestellte Zustand der oberen Windungen der Schaalen erklärt ***).

In Bezug auf die Zeit, wo die Weichthiere fressen, hat man nur wenige Thatsachen ermitteln können. Unter den früheren Naturforschern scheint die Meinung bestanden zu haben, dass Austern und andere Muschel-Thiere fett und am besten sind zur Zeit des Vollmonds, mager und schlecht bei Neumond †). A. Gellius erzählt eine Dem entsprechende Geschichte. „Der Dichter Annianus war auf seinem Falerner Gute gewohnt, die Zeit der Weinlese lustig und angenehm zuzubringen und hatte mich und andere Freunde eingeladen, diese Tage bei ihm zu bleiben. Bei'm Abendessen wurden eine grosse Menge Austern aus Rom gebracht; als sie uns aber vorgesetzt wurden, zeigten sie sich meistens oder alle mager und dünne. Der Mond, sagte Annianus, ist jetzt eben im Abnehmen, daher auch die Austern, wie andere Dinge, mager und saftleer sind. Wir fragten, was für andere Dinge denn mit dem Monde abnehmen. Erinnert ihr euch nicht (antwortete er), was Curtius sagt:

Luna alit ostrea et implet echinos, maribus fibras
Et pecui addit."

Dieselben Dinge nun, welche mit dem Monde zunehmen, nehmen auch mit ihm ab; auch die Augen der Katzen werden voller oder leerer je nach dem Mondswechsel. Das aber ist noch viel erstaunlicher, was ich im Plutarch gelesen habe, dass umgekehrt die Zwiebeln grün und blühend werden, während der Mond abnimmt, und vertrocknen, wenn er zunimmt, und desshalb, sagen die Ägyptischen Priester, essen die Pelusier keine Zwiebeln, weil sie allein von allen Gemüsen im Ab- und Zunehmen dem Monde entgegengesetzt sind ††).

*) Exercit. anat. de cochl. 90; — Magaz. Nat. Hist. VIII, 80.

**) Anim. Angl. p. 114.

***) Linn. Transart. XVI, 371.

†) Ostreis et Conchyliis omnibus contingit, ut cum luna pariter crescant pariterque decrescant. Cicero de Div. II, 14.

††) „Kirkringius" kannte eine junge Edelfrau, deren Schönheit von der Monds-Phase abhing, so dass sie bei Vollmond beleibt und anmuthig, bei Abnahme des Gestirns aber so schmal und hässlich war, dass sie sich schämte auszugehen, bis der wieder-

Diese Volks-Meinung erhielt sich lange, und hatte selbst bis zum Jahre 1666 noch nichts von ihrem Ansehen eingebüsst; denn in den Philosophical Transactions von diesem Jahre werden nach Indien gehende Reisende ersucht zu erforschen, „ob die Schaalthiere unserer Gegend, welche beim Vollmond fleischig und gut und bei Neumond schlecht sind, sich in Ostindien entgegengesetzt verhalten." Eine kitzliche Frage, worauf die Antwort lautete: „Ich finde es so nach Erfahrungen in Batavia bei Austern und Krabben *)." Den fleischfressenden Meeres-Mollusken sind wahrscheinlich keine Stunden und Jahres-Zeiten gesetzt, und ich sehe auch nicht ein, warum es sich bei Pflanzenfressern anders verhalten soll, obwohl die letzten ein seichteres Wasser bewohnen und mithin etwas mehr dem Einflusse des Lichtes unterworfen sind. Die Küsten-Bewohner scheinen bei Nacht zu fressen, wie nach Guilding die Chitonen am Strande des Caraibischen Meeres thun **) Viele Nacktkiemener sind nur dann thätig, wann die Nacht ihnen ihr belebendes Dunkel leiht und vielleicht ihre Beute zu tödtlichem Schlafe verlockt. Schnirkel- und Weg-Schnecken im Allgemeinen ziehen gleich uns selbst es vor, spät am Abende zu essen, wenn der Sonne Gluth nachgelassen und der Thau zu fallen begonnen hat; aber eben so wie uns findet man sie, ihre Fresslust nicht im mindesten geschwächt durch die späte Abend-Mahlzeit, schon am frühesten Sommer-Morgen wieder bei'm Frühstück, ehe die Sonne noch vermochte den Abendthau zu verdunsten. Bei feuchtem Wetter kann man sie zu allen Stunden antreffen, und sobald nach einer warmen und trockenen Zeit wieder Regen zu fallen beginnt, sind sie zur Hand, seye die Tages-Zeit, welche sie wolle. Lister geht hier zu weit in seiner Unterscheidung, wenn er sagt, die Hausschnecken fressen zu jeder Tages-Zeit und insbesondere bei Regen, die schwarze Wegschnecke nur bei Sonnenschein und die Kellerschnecken nicht vor Mitternacht ***).

kehrende Neumond ihrem Gesichte wieder Fülle und ihren Reitzen wieder Anziehungskraft verlieh. Wenn es auch sonderbar scheint, so ist es doch nur ein Einfluss, wie der, welchen der Mond auf die Schaalthiere und noch andere Thiere üben soll; denn der alte Lateiner Lucilius sagt: „Luna alit ostrea et implet echinos, maribus fibras et pecui addit;" und nach ihm Manilius:

„Si submersa fretis concharum et carcere clausa,
„Ad lunae motum variant animalia corpus."

Dr. Mead.

*) Sprat's Hist. R. Soc. p. 161.

**) Zool. Journ. V, 30.

***) Exercit. anat. de cochleis p. 89.

XX. Über die Fortpflanzungs-Verrichtungen der Weichthiere.

Das Lehrgebäude, welches uns sagt, dass Kerbthiere und Würmer von Schlamm und Schleim abstammen oder die natürlichen Erzeugnisse des Verderbnisses und der Gährung von Thier- und Pflanzen-Stoffen sind, wurde mit gleicher Zuversicht auch auf die Fortpflanzung von Austern, Haus- und Weg-Schnecken in Anwendung gebracht *); und selbst, nachdem die wahre Lehre, dass jedes Geschöpf der Abkömmling eines ihm ähnlichen Vaters seie, durch die zahlreichen Versuche von Redi und die Fortschritte der rationellen Physiologie augenscheinlich festgestellt war, fehlte es nicht an Anwälten für die Weisheit vergangener Zeiten, welche fortfuhren die alte Hypothese zu unterstützen. Darunter war Vater Philipp Buonanni, ein gelehrter Jesuite, welcher in seiner 1684 erschienenen Recreatio mentis et oculi „einem ziemlich dicken Bande, der die ganze Naturgeschichte der schneckenartigen Wesen enthält" zuerst sich bestrebt, Redi's Versuche zu verdächtigen und dann seine Meinung ausdrückt, dass sie blos durch Generatio aequivoca aus Fäulniss entstanden seyen, wofür er jedoch, sagt sein aufrichtiger Kritiker, ausser den wohlbekannten Vernunftgründen und Aristoteles' Gewährschaft wenig Beweise beibringt. Und dieser Gewährsmann war so bedeutend, das gemeine Vorurtheil so streng zu seinen Gunsten und die Beobachtung so kleiner Wesen noch so wenig fortgeschritten, dass, als ein ungenannter Schriftsteller, aus dessen Werke ein kurzer Auszug in den Philosophical Transactions für 1603 enthalten ist, dem italienischen Jesuiten nicht mit Vernunftschlüssen, sondern mit der einfachen Beobachtung entgegentrat, er habe die jungen Schnirkelschnecken aus ihren Eiern schlüpfen sehen, die er in seinem Garten gefunden, er besorgt war, diese Thatsache nicht ohne Zeugen-Beweis zu veröffentlichen. „Diese sehr einfache und merkwürdige Entdeckung zu sehen, rief er viele gelehrte und angesehene Männer herbei, welche er namentlich aufzählt, damit die Wahrheit seiner Beobachtung nicht bestritten werden möge." Jetzt und schon seit lange ist kein Streit mehr darüber; denn, obwohl man einige neue Versuche gemacht hat, die alten Meinungen von Selbsterzeugung wieder zu erwecken, so hat doch Niemand versucht, diese auf die Klasse der Weichthiere in Anwendung zu bringen, welche in dieser Beziehung zu wohl bekannt sind, um länger der Gegenstand von Träumen spekulativer Experimentalisten zu seyn.

In der That findet man in keiner Thier-Klasse mehr Manchfaltigkeit und sonderbarere Zusammengesetztheit des Zeugungs-Systems, als bei den Weichthieren, welche die vergleichende Anatomie vielfältig beschäftigt hat. Es würde indessen unmöglich sein, von dieser Bildung und ihren manchfaltigen Abänderungen eine genaue Vorstellung zu geben, ohne in Einzelnheiten einzugehen, welche sich mit meinem Plane nicht vertragen; ich will mich daher auf solche Thatsachen beschränken,

*) Man vergleiche darüber Rondeletius de Piscibus (sponte nascentibus) IV, 4, oder Histoire des Poissons p. 83.

welche sich auf die Art und Weise beziehen, wie sie ihre Eier absetzen, diese und ihre Jungen beschützen, und welche die Entwicklung dieser letzten erläutern.

Um aber diese Thatsachen übersichtlich zu ordnen, wollen wir die Weichthiere unterscheiden in 1) Monöcisten, bei welchen die Geschlechter nicht getrennt sind und alle Individuen einer Art dieselbe Beschaffenheit der Fortpflanzungs-Organe besitzen (Selbstzwitter); 2) Diöcisten, bei welchen die Geschlechter so wie bei höheren Thieren getrennt sind; und 3) Hermaphroditen oder Androgynen, wo jedes Individuum die männlichen und weiblichen Theile vereinigt in sich enthält, aber eine geschlechtliche Vereinigung Zweier doch zur Fortpflanzung nothwendig ist (Wechselzwitter).

1. Monöcische Weichthiere.

Die *Tunicata* sind mit wenigen Ausnahmen Monöcisten. Bei den Sippen, welche beständig an ihre Stelle geheftet sind, erlangt das Ey schon vor seinem Austritte aus der Gebärmutter eine solche Ausdehnung, dass es bei'm Erscheinen bereits Form und Ähnlichkeit einer kleinen Frosch-Larve besitzt und mit ansehnlichem Bewegungs-Vermögen begabt ist. Wir sind Sars *), so wie Audouin und Milne-Edwards **) für die Entdeckung der eigenthümlichen Larven der zusammengesetzten Tunicaten verpflichtet; und Dalyell hat gezeigt, dass die Larven der einzelnen Arten ganz ähnlich sind. Er nennt sie ihrer Form wegen „*Spinula*" und sagt, dass sie die grösste Aehnlichkeit mit der Frosch-Larve habe in Gestalt wie in Bewegung. „Ein grosser Kopf, fast undurchsichtig, mit einem schwarzen inneren Fleck, geht allmählich in einen verschmälerten abgeplatteten Schwanz mit undeutlichen Anzeichen von Einschnitten und Flossen oder Wimpern über. Sie bewegt sich im Wasser hauptsächlich durch Hülfe des Schwanzes, wie die Frosch-Larven." Hat sich das Thier in dieser Art einige Stunden oder Tage lang bewegt, entweder nach dem Wärme-Grade des umgebenden Wassers oder nach eigenthümlichern Bedürfnissen der Species, so kommt die Zeit, wo das Natur-Gesetz es nöthigt, sich festzusetzen und die Charaktere seiner Art zu erhalten. Der Kopf heftet sich nun an der für die künftige Entwicklung erwählten Stelle; er breitet sich aus und befestigt sich mittelst dreier knospenartigen Würzelchen, und, sonderbar genug, der Schwanz, welcher während des Befestigungs-Vorganges aufrecht und still gehalten worden, bewegt sich jetzt mit Heftigkeit, als ob das Geschöpf sich um Wiedererlangung seiner Freiheit bemühete. „Die Schwingungen des Schwanzes werden gleich denen einer gespannten Schnur so rasch, dass das Auge kaum mehr seine Form zu unterscheiden vermag. Endlich tritt Ruhe ein; aus den Seiten des abgeplatteten Kopfes treten einige verfliessende Stoffe aus, und die *Spinula* ist unwiderruflich an der Stelle festgewachsen. Sie wächst nun; ein dunkler Kern tritt statt des angewachsenen Kopfes auf; der Grundtheil breitet sich unregelmässig aus; der Schwanz wird aufgesogen und verschwindet, und zwei Zitzchen, die Anfänge der Mund- und After-Öffnungen, erheben sich von der Oberfläche und vollenden die Verwandlung der beweglichen Larve zur festsitzenden

*) Beskr. 69, pl. 12, f. 34.

**) Littoral. de la France I, 72, 73.

zitzenförmigen Ascidie *). So verbreitet der Schöpfer die Arten, indem er ihnen freie und bewegliche Larven gibt, die sich weithin über die Küsten verbreiten können.

Savigny, dessen Meinung immer auf achtungsvolle Rücksicht Anspruch machen, glaubte, dass das Ey der zusammengesetzten Tunicaten selbst ein zusammengesetzter Körper seye, der sich dann nach dem einer jeden Specie entsprechenden Model organisire und entwickle. Er scheint zu diesem merkwürdigen Schlusse verleitet worden zu seyn im Besonderen durch die Untersuchung der Wiedererzeugungs-Keime des *Pyrosoma.* In diesem Thiere lösen sich die Eier, während sie noch sehr klein sind, allmählich vom Eierstock ab und lagern sich zwischen dem Darm und dem Boden der Tunica ab, wo sie fortfahren zu wachsen und sich zu entwickeln bis zur Zeit ihrer endlichen Austreibung aus dem Körper. Anfangs sind sie kugelförmig, ganz weiss und durchsichtig und lassen eine runde Öffnung unterscheiden; etwas grösser zeigt diese Kugel vier röthliche Flecken, das erste sichtbare Zeichen von den vielen Embryonen, welche beim Grösserwerden sich zu einer Kette verbinden, welche die Kugel einfasst, aber erst mit deren Reife zum vollständigen Ringe wird. Es ist dann in der That ein neues *Pyrosoma*, schon aus vier Thierchen zusammengesetzt und bereit eine unabhängige Existenz anzunehmen. Aber es sind jetzt der zusammensetzenden Thierchen erst vier, während das ausgewachsene *Pyrosoma* deren einige Tausend enthält; und auch die Botryllen und andere Tunicaten sind zahlreich in einer Masse beisammen, obwohl ihre Jungen bei der Geburt ebenfalls geringere Zahlen zeigen. Einige Schriftsteller wollen diese Zunahme der Zahl mit dem Alter erklären durch die Annahme, dass die wenigen Urthiere bald befruchtet würden und ihre Eier in der gemeinsamen Hülle absetzten, wo sie dann sich entwickelten und ihrerseits wieder die Ältern anderer wurden, welche sich nach dem, einer jeden Art eingeprägten, Plane und wahrscheinlich irgend welchen besonderen Gestalt-Verhältnissen der ersten Eier zusammenordneten. Aus dieser Hypothese folgt aber augenscheinlich, dass es für die zusammengesetzten Tunicaten gar keine vorgeschriebene Grenzen des Wachsthums gebe; so lange als das Leben dauert und es an Nahrung nicht gebräche, würde auch die Fortpflanzung der zusammensetzenden Thiere und zwar in einem immer rascher wachsenden Verhältnisse währen und der Tod allein der Zunahme der gemeinsamen Masse Schranken setzen. Diess ist aber in Widerspruch mit dem Sachverhalt. Die Zahl der Thierchen, welche ein System in Synoicum zusammensetzen, kann 10 aber nicht 50 sein; ein System von Botryllus kann bis auf 30 aber nicht auf 100 wachsen; und, obwohl in gewissen *Pyrosoma*-Arten die Zahl scheint auf einige Tausend steigen zu können, so hat doch auch diese Vermehrung ihre Grenze, die sie nicht überschreiten kann. Savigny behauptet daher, dass die zusammengesetzten Weichthiere mit allen ihren Theilganzen allein durch die allmähliche und stufenweise Entwickelung des zusammensetzenden Eyes entstehen, von welchem mithin angenommen wird, dass es in seiner Hülle schon so viele Keime enthalte, als künftighin Thiere an der Zusammen-

*) Rare and remark. Anim. Scot. II, 150.

Diese Entwicklungs-Weise soll im nächsten Abschnitte etwas genügender und mit mehr Abbildungen erläutert dargestellt werden. Vergl. Fig. 776.

setzung theilnehmen sollen; diese Keime würden in einer bestimmten Reihenfolge entwickelt, der erste aus Nahrungsstoffen, die er von seiner Mutter und in dem Eie selbst entnimmt, und durch die von diesen ersten gelieferte Nahrung würden auch die anderen wahrscheinlich zur Entwickelung angeregt. *)

Diese Ansichten Savigny's sind durch die Beobachtungen von Milne-Edwards **), und Dalyell ***) nicht nur nicht bestätigt, sondern selbst widerlegt worden, welche gefunden haben, dass der Embryo und die Larve der zusammengesetzten Tunicaten so einfach als bei den Einzeln-Ascidien und diesen in Bau, Form und Verhalten so ähnlich ist, dass sie einer weitern Beschreibung nicht bedürfen. Der Charakter der zusammengesetzten Arten hängt von dem Gesetze ab, welches die Entwickelung ihres Embryo's ordnet, und dieses wird durch das allmähliche Wachsthum von Keimen und Knospen verwirklicht, welche die Natur als nothwendige Folgen seines eigenen Lebens gesetzt hat. Sobald die Embryonen äusserlich festgewachsen sind sieht man sie bald aus einem oder mehren bestimmten Punkten in ihrer Basis kurze Wärzchen oder, bei den geselligen Gruppen, verlängerte Stolonen hervortreiben, welche sich allmählich zu einem vollständigen Organismus verwandeln, der in allen Stücken seiner Ei-Mutter gleicht und, sobald er seine Selbstständigkeit erlangt hat, auch schon beginnt seine knospenden Würzelchen auszutreiben, wovon jedes wieder der Stamm-Wurzel ähnlich und geeignet ist, in bestimmter Zeit entweder die Bevölkerung der Masse, wozu es gehört, zu vergrössern, oder mittelst eines zur Larve auswachsenden Ovarial-Eies seine Art fortzupflanzen. In dieser Art von Zunahme ist nichts Besonderes. Der Polyp, welcher in einer zusammengesetzten Masse lebt oder neue Polypen-bildende Sprossen von seinem Grunde aussendet, und die Pflanze, welche einen Boden mit Sprösslingen überzieht, die allerseits aus ihr hervortreiben, liefern analoge Beispiele.

Indessen habe ich noch eine besondere Fortpflanzungs-Weise mitzutheilen, deren regelwidriger Verlauf das Vertrauen auf die Wirklichkeit nicht erschüttern darf. Wer die tieferen Thier-Klassen durchforscht, wird mit Wundern bald vertraut; und die Ungewöhnlichkeit oder selbst der Mangel von Analogie in anderen Erscheinungen darf ihn von vollständiger Erwägung und Annahme einer Thatsache nicht abhalten.

„Multa tegit sacro involucro natura; neque ullis
„Fas est scire quidem mortalibus omnia: multa
„Admirare modo necnon venerare; neque illa
„Inquires, quae sunt arcanis proxima.“

Die Biphoren oder Salpen (s. S. 246, Fig. 43) bilden eine der merkwürdigsten und häufigsten Sippen zusammengehäufter Tunicaten in gemässigten und tropischen Meeren, wo man sie bei ruhigem Wasser, das die glänzende Oberfläche glättet, in Form krystallinischer Massen von mancherlei Form und zarten Farben umher schwimmen und treiben sieht. Bei einigen Arten hängen 5—16 Individuen etwa

*) Mém. sur les Anim. s. vert. II, 58, 59, 121, 122, 124.
Man vergleiche darüber noch den folgenden Abschnitt.

**) Sur les Ascid. compos. 41.

***) Rare and remark. Anim. Scot. II, 164.

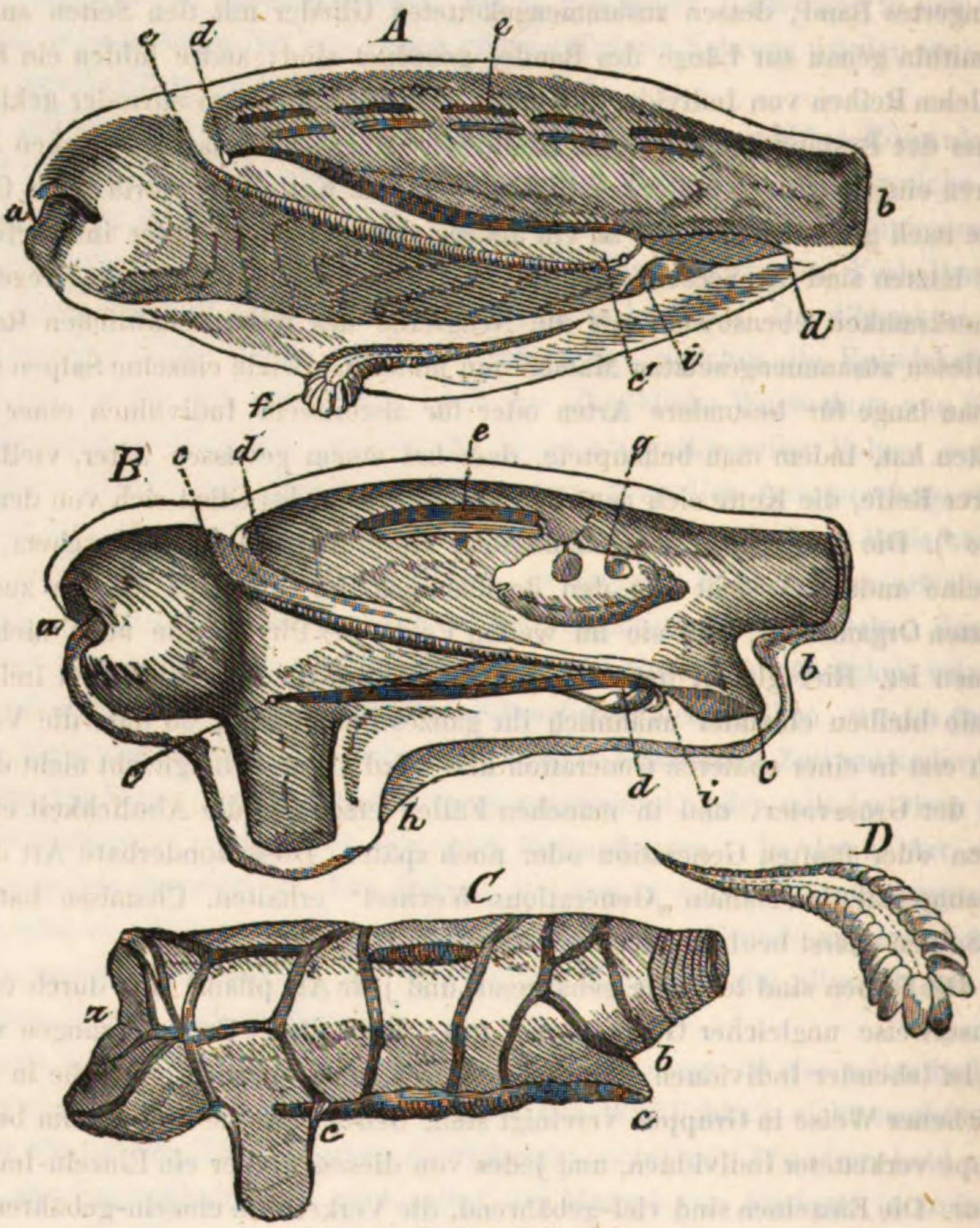
wie die Blätter einer Rose gestellt organisch zusammen; andere Arten bilden ein verlängertes Band, dessen zusammengeketteten Glieder mit den Seiten aneinander und mithin genau zur Länge des Bandes geordnet sind; andre bilden ein Band mit parallelen Reihen von Individuen, welche mit dem Rücken an einander geklebt sind, so dass der Bestandtheil der einen Reihe schwalbenschwanzartig zwischen zwei der anderen eingreift; noch andere endlich stellen eine Kette dar, worin jedes Glied der Länge nach gerichtet und nur an ein andres vor und eines hinter ihm befestigt ist. Diese letzten sind die Seeschlangen des gemeinen Schiffers; denn sie erregen dessen Aufmerksamkeit ebensowohl als die Neugierde des wissenschaftlichen Reisenden. Mit diesen zusammengesetzten Massen nun findet man viele einzelne Salpen gemengt, die man lange für besondere Arten oder für abgerissene Individuen einer Kolonie gehalten hat, indem man behauptete, dass bei einem gewissen Alter, vielleicht bei vollerer Reife, die Kette sich natürlich auflöse und jedes Glied sich von dem andren trenne *). Die Entdeckung von Chamisso's, eines deutschen Naturforschers, eröffnet uns eine andere Ansicht von den Beziehungen der einzelnen zu den zusammengesetzten Organismen, wie sie im weiten Felde der Physiologie noch nicht vorgekommen ist. Hier gleicht der Abkömmling nicht mehr dem älterlichen Individuum, und sie bleiben einander unähnlich ihr ganzes Leben lang, so dass die Verwandtschaft erst in einer späteren Generation klar wird. Dem Sohn gleicht nicht der Vater, aber der Grossvater, und in manchen Fällen erscheint die Ähnlichkeit erst in der vierten oder fünften Generation oder noch später. Diese sonderbare Art der Fortpflanzung hat den Namen „Generations-Wechsel“ erhalten. Chamisso hat ihn bei den Salpen zuerst beobachtet.

Die Salpen sind lebendig gebährend, und jede Art pflanzt sich durch eine Reihe wechselweise ungleicher Generationen fort. Eine dieser Fortpflanzungen wird vermittelst lebender Individuen, die andere durch solche bewirkt, welche in oben beschriebener Weise in Gruppen vereinigt sind. Jedes einzelne Individuum bringt eine Gruppe verketteter Individuen, und jedes von diesen wieder ein Einzeln-Individuum hervor. Die Einzelnen sind viel-gebährend, die Verketteten einzeln-gebährend. Diess ist jedoch nicht der einzige Unterschied zwischen diesen zwei Wechsel-Generationen; denn, wenn wir die Individuen einer Kette mit den einzelnen vergleichen, so finden wir sie auch in ihrer äusseren Form sowohl als in verschiedenen Einzelnheiten ihrer inneren Organisation verschieden. Jede Art hat also zwei Formen, daher sich die Zahl der Arten in den systematischen Verzeichnissen vermindert, aber die Bestimmung des zu einer Art Zusammengehörigen schwieriger wird **).

*) Rang Manuel p. 358.

**) Vergl. Steenstrup über den Generations-Wechsel. Copenhagen 1842, S. 33—50; — Krohn in Ann. sc. nat. 1846, VI, 111.; — Agass. u. Gould Grundzüge der Zoologie. Stuttg. 1851, I, S. 120—132.; — Forbes u. Hanley Brit. Mollusca. I, 47—50. — Chamisso's Behauptung ist: dass alle Einzeln-Salpen nur zusammengekettete, und diese nur einzelne hervorbringen u. s. w. „Die Generationen der Salpen sind daher abwechselnd einzelne und verkettete, so dass die Salpen-Mutter, nach Chamisso's Ausdruck, weder der Tochter noch der eigenen Mutter ähnlich ist, sondern der Schwester, der Enkelin und der Grossmutter gleicht.“ Steenstrup hat diese Lehre auch auf andere Klassen un-

Fig. 69[1].



Salpa pnnata Forsk, nach Chamisso.

A Ein Einzeln-Thier. B Ein Gruppen- oder Ketten-Thier abgesondert. C Dergleichen in Weingeist aufbewahrt, wo die Muskeln in Form von Streifen deutlich hervortreten, nur theilweise dargestellt. a Mund. b After. c-c' Kieme. d-d' Darm, mit der Leber daraufliegend. e Ein noch zweifelhaftes Organ. f Der Eierstock des Einzeln-Thiers, bei F einzeln und vergrössert dargestellt. g Der einzelne Fötus des Gruppen-Thieres. h Der Fortsatz, wodurch sich dieses mit anderen verbindet. h Das Herz, von welchem ein Blutgefäss in derselben Richtung ausgeht, wo in B der Darm liegt.

vollkommener Thiere ausgedehnt; doch scheint mir die Anwendung derselben auch auf die Ascidien und zusammengesetzten Tunicaten etwas zu voreilig. Indem ich Diess sage, hoffe ich nicht die lebhafte Missbilligung gewärtigen zu müssen, welche Professor E. Forbes ausgesprochen: „Vergebens bietet uns Chamisso die sorgfältigsten Untersuchungen in den kleinsten Einzelnheiten seiner Beobachtungen. Die Schwerköpfigen in der Wissenschaft bezeichnen ihn als einen Dichter und Romanschreiber, der seine Träume in die Welt der Wirklichkeit eingeführt und so die wunderbare Vision der Salpen herauf beschworen habe. Mehr als zwanzig Jahre sind verflossen, bis man seinen Versicherungen Gerechtigkeit widerfahren liess." Brit. Mollusca, I, 48.

Alle Armfüsser sind Monöcisten *): jedes Einzelnwesen einer jeden Species genügt zu seiner eigenen Glückseeligkeit. Ebenso ist es anscheinend der Fall mit der Mehrzahl der übrigen kopflosen Mollusken (Blattkiemener [1]); aber die Ausnahmen nehmen jährlich an Zahl zu unter den Zergliederungen der vergleichenden Anatomen, welche bewiesen haben, dass manche von ihnen getrennten Geschlechtes sind, obwohl der Unterschied zwischen Männchen und Weibchen weder im äussern Charakter des Thieres noch in der Schaale sichtbar wird. Einige ältere Naturforscher zwar unterscheiden sorgfältig zwischen männlichen und weiblichen Scheidemuscheln, *Solen;* aber die angeblichen zwei Geschlechter sind in Wirklichkeit entweder Arten verschiedener Sippen, oder man hat die Verrichtungen der Siphonen missdeutet**); und die Meinung der Fischer, dass die Austern getrennten Geschlechtes seien, würde wenig Berücksichtigung verdienen, wäre es nicht der Eigenthümlichkeit der Beobachtung wegen, dass „die männliche Auster schwarz-krank seie, indem sie einen schwarzen Fleck in den Kiemen, während das Weibchen weiss-krank seie, indem es eben daselbst einen weissen Fleck habe". ***) Wenn bei dieser Beobachtung ein Irrthum unterläuft, so liegt es in der Verwechselung der Geschlechter, denn das letzte ist das Männchen. Willis und Lister †) waren dieser Meinung; Desglandes bildete sich ein, dass man die Weibchen an einer zartern Einfassung ihres Körpers unterscheiden könne, worin er unrecht hat. Lister versichert von den Süsswasser-Muscheln, dass Männchen und Weibchen fast von gleichen Maass-Verhältnissen seien, und er fand das Ovarium des Weibchens voll unzähliger Eier, welche zur nemlichen Zeit eine körnelige Flüssigkeit bildeten, wo das Männchen voll einer weissen Milch von der Consistenz des Honigs war. ††) Baster glaubte nicht allein an die getrennten Geschlechter der Auster, sondern auch der Miesmuschel [2]) welche im April und Mai voll Eier seie. Zur nemlichen Zeit sah er einige von ihnen eine milchige Flüssigkeit ins Wasser ausstossen, daher er sie für Männchen hielt; später, im Mai, warfen andere etwa zwei Stunden lang mit kurzen Zwischenräumen längliche Körper nicht unähnlich dem Mäuse-Koth aus, welche in einer schwachen Entfernung auf einen kleinen Haufen zusammenfielen. Nach etwa sechs Stunden waren diese Körper flach wie eine Platte geworden; den nächsten Tag trennten sie sich bei geringer Bewegung des Wassers leicht von einander, und unter dem Mikroskope erkannte man, dass es offenbar junge Miesmuscheln waren. Die von Prevost in Genf i. J. 1825 bekannt gemachten Beobachtungen an *Unio pictorum* scheinen nicht

*) Owen in Zool. Transact., Lond. I, 152.

1) So sagt Milne-Edwards, dass Pecten glaber Hermaphrodit seie, indem jedes Individuum ein Ovarium und einen Testikel besitze, erstes hinter und unter dem letzten gelegen, von dem es sich durch die Farbe wie durch die eingeschlossenen Eier unterscheide. Der Testikel mündet durch zwei Poren am Ende der Furche des Fusses aus und enthält eine milchige Flüssigkeit voll sehr kleiner Zoospermen. l'Instit. 1840, VIII, 189. D. Ü.

**) Philos. Transact. 1684, p. 834.

***) Sprat's Hist. Roy. Soc. 309.

†) Exerc. anat. tert. 9.

††) a. a. O. S. 9.

2) Der Verfasser gebraucht den Ausdruck Mussel bald ganz beschränkt für Mytilus, bald in dem weiten Sinne für das ehemalige Genus Mya, bald endlich für Muscheln überhaupt, ohne dass es überall sichtbar wäre, welcher Sinn anzunehmen sey.

mehr Beweis-Kraft zu haben, als die von Baster. „Wenn man gegen das Frühjahr hin," sagt Prevost „die Generations-Organe bei einigen Individuen dieser Art beobachtet, so werden wir beim ersten Blick durch die Ungleichheit der Produkte überrascht, welche sie geben. Während wir bei einigen ein wahres Ovarium und Eyer in Menge finden, enthalten bei anderen die ganz gleichen und gleich gestellten Organe nur eine dicke milchfarbige Flüssigkeit, welche unter dem Mikroskope von Saamenthierchen wimmelt. Diese auffallenden Verschiedenheiten sind weder zufällig, noch Folge einer spätern Veränderung im Ovarium. Die Unionen, worin man Eyer findet, theilen keine Spur von dieser dicken milchigen Flüssigkeit, wogegen jene, welche diese enthalten, keine Eyer hervorbringen." Aus ähnlichen Betrachtungen hat man geschlossen, dass die Sippen *Anomia, Teredo, Dreissenia, Venus* und *Cardium* ebenfalls Männchen und Weibchen getrennt enthalten; aber sicher hat sich R. Wagner zu schnell zu einer Verallgemeinerung verleiten lassen, wenn er aus so beschränkten Thatsachen schliesst, dass die ganze Klasse der Bivalven getrennten Geschlechts seye *), obwohl Owen zum nemlichen Schlusse wie R. Wagner gelangt ist**). Garner, der kein geringer Gewährsmann ist, hat die Genauigkeit der Beobachtungen ganz in Frage gestellt, welche den Beweis für die Trennung der Geschlechter in den schon erwähnten zwei Sippen liefern sollen. „Es scheint demnach," sagt Garner, „jeder Grund für die Annahme vorhanden zu seyn, dass keine geschlechtliche Verschiedenheit zwischen den Individuen besteht, und dass die Eyer die Ovarien in einem schon zur Entwickelung fähigen Zustande verlassen, ohne dass sie der Berührung mit einer belebenden Flüssigkeit bedürfen; oder in anderen Worten: sie sind schon befruchtet, ehe sie die Eyerstöcke verlassen, durch Testikel, welche mit diesen Organen in Verbindung stehen müssen. Es scheinen keine bestimmten Begattungs-Organe vorhanden zu seyn; denn wahrscheinlich hat Home, welcher dergleichen anführt, gleich anderen Anatomen die ausführenden Organe dafür gehalten. Nach demjenigen, was der Verfasser bei Modiolen und Mytilen beobachtet hat, glaube ich, dass die sogenannten Ovarien zu gewissen Zeiten auch die Saamen-Flüssigkeit absondern, welche die darin liegenden Eyer befruchtet und dann durch die Eyleiter als eine Excretion nach aussen geführt wird***).

Diese Bedenken müssen jedoch verbürgten Thatsachen weichen. Denn obwohl auch Neuwyler noch [1]) die Fluss- und Teich-Muscheln für Zwitter erklärt, und obwohl R. Wagner und v. Siebold die Zwitter-Natur der *Cyclas*, Milne Edwards die des mit einem Byssus festgehefteten *Pecten glaber* erkannt, haben doch alle drei einstimmig die zuerst von Prevost vermuthete Trennung der Geschlechter bei *Unio* und *Anodonta* bestätigt, und ist sie auch bei anderen Sippen ausser Zweifel gesetzt worden. So von dem letztgenannten bei *Venus virginea*, wo das Geschlechts-Organ zwar bei Männchen und Weibchen ähnlich, aber bei'm Männchen von Saamenthierchen mit kreisförmigem Kopf und langem Schwanze, bei'm Weibchen von Eyern mit deutlichem Dotter und Purkinje'schen Bläschen erfüllt sind. So fand v. Siebold [2]) auch *Cardium, Tellina, Mya* und die bebarteten Sippen, *Mytilus (edulis)* und

*) Müll. Elem. of Physiol., transl. p. 857.

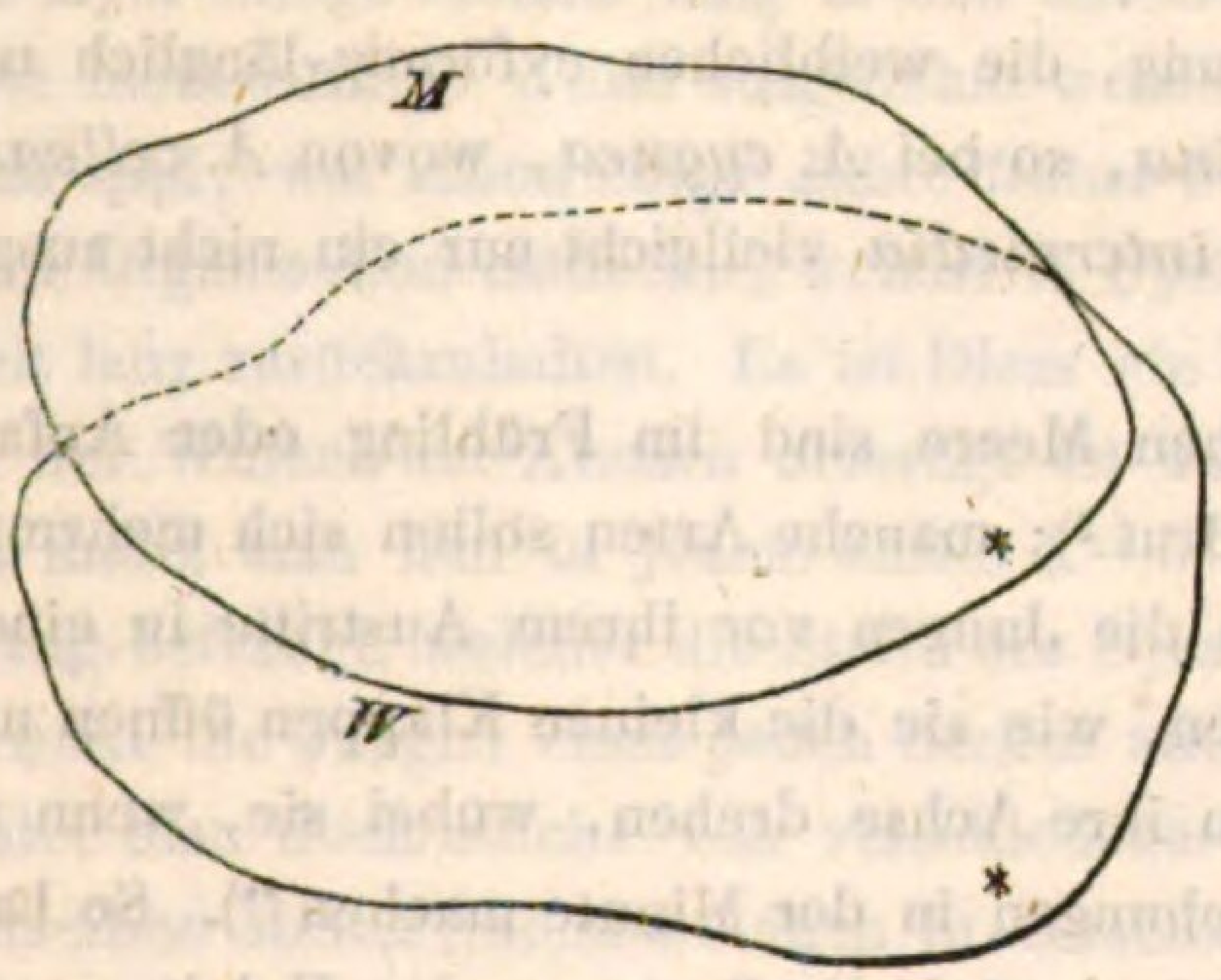
**) Lect. invertebr. Anim. 267.

***) Charlesworth's Magaz. Nat. Inst. III, 439.

1) Isis 1841, 218, und Neue Denkschr. d. Schweitz. Gesellsch. 1842, VI. 2) Wiegm. Arch. 1837, 1, 51, 415.

Dreissenia (Dr. polymorpha) von getrenntem Geschlechte, bei *Mytilus* die Geschlechts-Theile im Mantel liegend. Man sollte annehmen dürfen, dass die angewachsenen, angehefteten und eingeschlossenen Arten Zwitter, die frei beweglichen grossentheils getrennten Geschlechtes seien, obwohl die ersten meistens in so grosser Anzahl und so dicht beisammen wohnen, dass selbst bei genanntem Geschlechte eine Befruchtung der Eyer nicht unmöglich wäre; aber auch unter den Freibeweglichen kommen Zwitter vor, wie *Cyclas*. Ja bei den erwähnten Süsswasser-Muscheln hat der Nordamerikanische Arzt J. P. Kirtland 1834 [1]) sogar bleibende äussere Formen-Verschiedenheiten zwischen Männchen und Weibchen erkannt. indem bei diesen letzten die Schaalen kürzer, am hintern Rande dicker und stumpfer, und hauptsächlich am hintern Theile des Unterrandes tiefer hinabgesenkt sind, was, wie es scheint, der Form der Eyer-strotzenden Kiemen entspricht. (Fig. 69[b] zeigt den Umriss von einem Männchen und Weibchen des *Unio siliquoideus* in einander gezeichnet, und den hintern Theil des Unterrands.) Diese Verschiedenheiten sind mitunter so ansehnlich, dass man früher die zwei Geschlechter für verschiedene Arten gehalten hat, wie Diess mit dem Nordamerikanischen *Unio flexuosus* Rafq, und *Unio foliatus* Lea, der Fall ist. Selbst Kirtland hält *Unio formosus* Lea, für das Männchen von *U. triangularis* Barnes und *U. ridibundus* Say, für das Weibchen von *U. sulcatus* Lea. John G Anthony stellt in seinem „Catalogue of the Terrestrial and Fluviatile Shells of Ohio“ folgende Arten zusammen, wobei aber die jedesmal zuerst genannte nicht ausdrücklich für das Männchen erklärt wird, sondern mitunter bloss synonym seyn kann.

Fig. 69 b.



Unio leptodon Rafq.	Weibchen:	U. velum Say.
Unio obliquatus Rafq.	„	U. ridibundus Say.
Unio ovatus Say.	„	U. globosus Lea et U. capax Green.
Unio siliquoideus Barnes.	„	U. inflatus Barnes [2]).
Unio triquetrus Rafq.	„	U. triangularis Barnes.
Unio triquetrus Rafq.	Männchen:	U. formosus Lea.
Unio personatus Say. (Weib.)	„	U. pileus Lea.

In Bezug auf die Europäischen Unionen, deren Geschlechts-Verschiedenheit Küster bestätigt, ohne jedoch so grosse Formen-Verschiedenheiten dabei wahrzunehmen, wie an den Amerikanern vorkommt, bemerkt derselbe [3]): „Die männliche Schaale ist in der Regel etwas dünner, kürzer, bei weitem flacher und vorzüglich nach hinten stark zusammengedrückt. Der Vordertheil ist gegen den Hintertheil überwiegend, mehr ausgezogen, oder wenigstens schöner gerundet; die Ränder sind im Allge-

1) Silliman's amerik. Journal of Science 1834, XXVI, 117. 2) Kirtland gibt *U. ventricosus* als zu *U. siliquoideus* gehörig an. 3) Isis. 1843.

meinen stumpfer und nicht zugeschärft, wie am Weibchen; vor Allem aber fehlt die Abdominal-Wölbung ganz, und eben so die Lenden-Einschnürung. Dadurch bekommt die Muschel zuweilen ein eigenthümliches Ansehen; allein, da alle übrigen Kennzeichen standhaft bleiben und vorzüglich auch die Färbung immer übereinstimmend ist, so wird man bei einiger Aufmerksamkeit leicht jeden Irrthum vermeiden können. Bei den Weibchen sind Vorder- und Hinter-Theil mehr im Verhältniss zu einander; die Wölbung ist hinten oder an den Wirbeln am stärksten; die Lenden-Einschnürung, noch mehr aber die schief gegen den Unterrand herablaufende Abdominal-Wölbung, wodurch der Rand zugleich mehr oder weniger herausgedrängt erscheint und an der Stelle, wo jene ihn berührt, eine stumpfe Ecke oder Hervorragung bildet, lassen auch hier ohne alle Untersuchung des Thieres das Geschlecht desselben schon von aussen erkennen."

Eben so hat v. Siebold [1]) gefunden, dass die äusseren Gestalten der Europäischen Anodonten dem Geschlechte nach verschieden, und zwar die männlichen Schaalen breit- oder elliptisch-eyförmig, die weiblichen eyförmig-länglich und stärker gewölbt sind; so bei *A. anatina*, so bei *A. cygnea*, wovon *A. cellensis* das Weibchen vorstellt, während *A. intermedia* vielleicht nur ein nicht ausgewachsenes Männchen ist.

Die Muschelthiere der Europäischen Meere sind im Frühling oder Anfang des Sommers, gewöhnlich voll junger Brut [2]); manche Arten sollen sich mehrmals im Jahr fruchtbar erweisen. Man kann die Jungen vor ihrem Austritte in einem gallertigen Häuschen eingeschlossen sehen, wie sie die kleinen Klappen öffnen und schliessen und sich verschiedenartig um ihre Achse drehen, wobei sie, wenn sie am lebhaftesten, sieben bis acht Umdrehungen in der Minute machen **). So bald sie zu einer unabhängigen Existenz reif ist, wird die Brut aus den Eyleitern und aus dem Körper der Mutter ausgestossen, und theils vermittelst der Bewegung der auf- und zu-klappenden Schaalen, theils aber und hauptsächlich durch die Strömung des aus- und ein-geathmeten Wassers davongeführt. Die Jungen sehen sich, nach

1) Wiegm. Arch. 1837, I, 415.

2) Über die Eyer der Mollusken überhaupt handeln Quoy u. Gaymard in Ann. des sc. nat. 1830, XX, p. 472, t. 14b, und über die Patagonischen insbesondere d'Orbigny ebendaselbst 1842, b, XVII, 117—122.

**) Diese schöne Erscheinung wurde zuerst von Leeuwenhoek an der Teichmuschel beobachtet und gut beschrieben. „Einige dieser Muscheln öffnete ich in Gegenwart des Kupferstechers, damit er die Jungen, sobald ich sie aus ihren Behältern genommen hätte, sogleich zeichne; denn, wenn sie auch nur einige Stunden hätten stehen müssen, so würden sie ihre wahre Gestalt schon eingebüsst haben. Die noch ungebornen Muscheln wurden nun in einer Glasröhre unter das Mikroskop gebracht, und ich sah mit Erstaunen ein gar schönes Schauspiel; denn jede derselben in ihrer besonderen Haut oder Hülle eingeschlossen, zeigte eine langsame Umdrehung, und zwar nicht bloss für eine kurze Zeit, sondern diese radförmigen Drehungen konnten drei Stunden lang nach einander beobachtet werden und waren um so merkwürdiger, als die jungen Muscheln während der ganzen Bewegung beständig in der Mitte ihrer Eyhaut blieben, wie eine um ihre Achse sich drehende Kugel. Diess ungewöhnlich schöne Schauspiel erfreute nicht allein mich selbst, sondern auch meine Tochter und den Zeichner ganze drei Stunden lang, und wir hielten es für eines der ergreifendsten, die es geben kann.' Select Works I, 87.

Auflösung der Gallerte, worin sie bisher ernährt worden sind, bald befreit und durch die Bewegung ihrer Flimmerhaare sowohl als ihre eigene Bewegungs-Fähigkeit im Wasser zerstreut. Denn an diesem ihrem eigentlichen Geburts-Tage erfreut sich selbst die Auster ihrer Beweglichkeit; die Miesmuscheln rudern frei herum, die steinbohrenden Pholaden und Lithodomen suchen ferne Felsen auf, und die anderen grabenden Sippen zerstreuen sich in's Weite, wie der Instinkt sie leitet oder der Zufall sie lenkt, um ihre Art an neuen Stellen fortzupflanzen.

Nur wenige Sippen unter den Muscheln sind lebendig gebährend, d. h. die Eyer gelangen aus den Eyerstöcken in die Zwischenräume in den äusseren Kiemen-Blättern, wo sie bleiben, bis die Jungen ausschlüpfen und die Vollkommenheit der Reife erlangt haben. Die Teich- und Fluss-Muschel haben diese Weise, welche jedoch bei den kleinen *Cyclas*-Arten des süssen und den zierlichen *Kelliaden* des Meer-Wassers noch viel augenfälliger ist. „Bei *Unio* und *Anodonta,*“ sagt Garner, „kann man die Eyer einige Monate lang in den äusseren Kiemen finden, welche durch sie auf eine merkwürdige Weise ausgedehnt werden. *)“ Dass die Cycladen lebendig-gebärend sind, war schon einige Jahre früher bekannt, als Professor Nilsson die eigentliche Organisation entdeckte, welche in *Cyclas cornea* bestimmt ist, die Jungen eine Zeit lang zurückzuhalten. Es ist Diess ein besonderer häutiger Sack, welcher oben an der Wurzel der Kiemen befestigt ist und unten in der Kiemen-Höhle frei liegt. Da findet man nun in jedem Sacke 2—5 Junge durch einen haarförmigen Nabelstrang befestigt, welcher die Stelle des Byssus bei anderen Muscheln einnimmt; und obwohl die Jungen eines jeden Sackes alle unter sich gleich und ähnlich sind, so findet man doch solche von verschiedener Grösse und Reife nicht allein innerhalb derselben Mutter, sondern auch in derselben Kieme **). Auch *Kellia* hat ihre besondere Vorrichtung für diesen Zweck. Alle übrigen Zweischaaler haben ihre Siphonen, wenn sie überhaupt dergleichen besitzen, am hintern Ende der Schaale; bei *Kellia* aber ist ein grosser Siphon vorn und ein kurzer hinten, wie Alder ***) zuerst ausgemittelt hat. Da ist denn nun lange Zeit geistreich disputirt worden, was wohl die Funktion dieses vordern Siphons seye, bis endlich W. Clark das anscheinend Regelwidrige seiner Stellung durch die interessante Entdeckung beseitigte, dass es ein Eyleiter und auf einige Zeit ein Nest für die Jungen bis zu ihrer vollständigen Entwicklung seye. „Indessen,“ sagt Clark, „würde ich nicht überrascht seyn zu finden, dass Alder sowohl als ich die Bestimmung dieser Falte bei *Kellia rubra* missdeutet hätten und sie nur dazu diente, der im Ovarium dieser Thier-Art bis zur Lebendiggebärung abgelagerten Kolonie Wasser zuzuführen, und mithin zugleich als Eyleiter und Gebärmutter zu dienen. Dieser Gedanke wurde dadurch veranlasst, dass, als ich einige Thiere von *Kellia suborbicularis* in einer Untertasse beobachtete, aus dem

*) Charlesworth Magaz. Nat. hist. III, 441.

**) Mollusca Sueciae terrestr. et fluviat. 97. — Diess erinnert uns an den sonderbaren Ovarial-Sack von *Unio irroratus*, wie ihn Lea beschrieben und abgebildet hat. On the genus Unio p. 13, pl. 5, fg. 6, 7. — Vergl. auch Sowerby's Beschreibung von *Cardita concamerata* in Zoolog. Journ. III, 526.
Die Pisidium-Arten gebären nach Held ebenfalls lebendige Junge (Isis 1834, S. 1000.), und Galeomma Turtoni nach Mittre (Ann. des sc. nat. 1847, c. VII, 169 ff.

***) Transact. Tyneside Nat. Club. I, 188.

aussergewöhnlichen Siphon eines derselben einige bereits mit Schaalen versehene Junge ausgeworfen wurden.“ Spätere Beobachter bestärkten Clark'n in dieser Ansicht *).

Die Zweischaaler sind wie die Weichthiere im Allgemeinen der Fortpflanzung schon im frühen Alter fähig, lange zuvor als sie ausgewachsen sind. Von den Cycladen sagt L. Jenyns: „Sie haben die Fähigkeit sich zu vermehren schon lange, ehe sie ihre volle Grösse erlangt haben; und selbst solche Individuen, welche noch kaum eines von den unterscheidenden Art-Kennzeichen besitzen, enthalten oft schon Junge von hinreichender Grösse, um sie durch die durchsichtige Schaale zu sehen“ **). Austern laichen, wenn sie kaum vier Monate alt sind, obwohl sie erst nach 3—4 Jahren ganz ausgewachsen erscheinen, und die Fruchtbarkeit dieser Klasse ist wunderbar. Leeuwenhoek erachtete, dass eine alte Auster 10,000,000 Junge enthalte. Baster führt deren Anzahl auf 100,000 zurück, und diese Zahl würde unserer Behauptung gegenüber noch immer hinreichend gross seyn, auch wenn Poli nicht seine Gewährschaft für eine grössere Fruchtbarkeit gäbe. Er sagt, dass eine Auster 1,200,000 Eyer enthalte und folglich mit dieser Nachkommenschaft, wenn sie ausgewachsen, 12,000 Fässer füllen könne, so dass der Hochwürdige W. Kirby mit einer Naivetät, welche den Schriftsteller eines früheren Jahrhunderts bezeichnen könnte, daraus schliesst, „es habe die Vorsehung Sorge getragen, dass die Anforderungen, welche von ihrem Geschöpfe, dem Menschen, zur Befriedigung seines Appetites an dieselbe gestellt werden könnten, die Fortdauer der Art nicht in Gefahr bringe***).“ „Bei Zergliederung einer fast 3″ langen *Anodonta undulata,*“ sagt Lea, „fand ich den Eyleiter mit, nach meiner Berechnung, etwa 600,000 jungen vollkommen gebildeten Muschelchen erfüllt, von welchen beide Klappen unter dem Mikroskope deutlich zu sehen waren.“ Dr. Unger rechnet auf einen ausgewachsenen *Unio pictorum* 300,000 Embryonen und Junge †); und Sellius hat einige Berechnungen angestellt, die eine ganz unglaubliche Fruchtbarkeit des Schiffswurmes ergeben ††). Diess sind genügende und nicht übertriebene Beispiele von der Fruchtbarkeit der Konchiferen, welche mithin in Zeit eines Jahrhunderts im Stande wären, alle unsere seichteren See'n und Flüsse auszufüllen und alle Bänke des Meeres über dessen Oberfläche zu erheben, gäbe es nicht so viele Hindernisse, welche sich ihrer Zunahme entgegensetzen und die Wage zwischen ihnen und anderen Wesen und der unorganischen Materie im Gleichgewichte erhalten. „An einem einzigen Tage,“ sagt Buffon, „wird oft eine Austernmasse von einigen Faden Dicke weggehoben, die Felsen,

*) Ann. Mag. nat. Hist. 2d ser. IV, 143. — Alder hat indessen (a. a. O. S. 245.) diese Funktion des Siphons als Uterus noch in Zweifel gezogen.

**) Dessen Monograph. aus den Cambridge Transact. p. 10. — Brown im Edinb. Journ. nat. geogr. scienc. I, 412, welcher beweist, dass auch Pisidium lebendig gebärend ist.

***) Bridgow. Treat. I, 257.

†) Unger über die Teichmuscheln. Wien 1827. — Edinb. N. Philos. Journ. IX, 386.

††) De Teredine. Die von Leeuwenhoek über die Jungen von *Mytilus edulis* angestellte Berechnung ist ausser Acht zu lassen, denn er hielt *Flustra dentata* für dessen Eyer. Philos. Transact. abridg. V, 703; Select Works I, 82, pl. 3, f. 9.

woran sie sitzen, vermindern sich in kurzer Zeit beträchtlich, und manche Bänke erschöpfen sich gänzlich. Das folgende Jahr aber liefert deren wieder eine gleiche Menge, und es wird nicht die geringste Verminderung sichtbar *).

Der Weg, auf welchem diese zahllosen Eyer aus dem Rumpfe, welcher sich unten in den Fuss fortsetzt, in die Kiemen gelangen, ist Gegenstand langer Erörterungen zwischen den Deutschen, Dänischen und Französischen Naturforschern gewesen. Aussen oben am Grunde des Fusses und ziemlich weit vorn gegen den Mund findet sich nemlich jederseits eine kleine spaltförmige Öffnung als Ausmündung des Ovariums, und ihr gegenüber am Grunde des Kiemen-Blattes eine andre ebenfalls so kleine und gewöhnlich mit etwas Schleim überzogene, dass selbst Physiologen wie Prevost, Jacobson in Copenhagen, Blainville, v. Baer, Treviranus dieselben lange nicht finden konnten, nachdem sie von Anderen schon lange genau angegeben und beschrieben worden waren. Wenn nun die Eyer aus dem Ovarium treten, pressen sich beide Öffnungen genau aufeinander, um sie in die Kiemen zu führen, wo sie zuerst in deren Hauptkanal eintreten, um sich von da aus in die Nebenkanäle zu vertheilen, welche dem Verlaufe der Blutgefässe daselbst (S. 272) entsprechen. Diese Voran-Bewegung und Vertheilung scheint noch eine besondere bewegende Kraft vorauszusetzen **).

Ehe ich diesen Abschnitt verlasse, muss ich noch auf die irrige Ansicht Rathke's hinweisen, welcher meinte, dass die kleinen in den Kiemen der Süsswasser-Muscheln gefundenen Schaalthiere nicht ihre eigene Brut, sondern Parasiten seyen, die er zum Range einer besondern Sippe mit dem Namen *Cyclidium* erhob. Der gelehrte Anatom Jacobson in Kopenhagen hat ebenfalls diese Ansicht angenommen. Er zeigt, dass die Gestalt der kleinen in den Kiemen enthaltenen Schaalen von der der angeblichen Mutter verschieden seye; denn sie ist nahezu dreieckig und enthält in jeder Klappe einen kleinen beweglichen und hakenförmigen Zahn, welcher in den alten nicht vorkommt, und einen Bündel sehr erregbarer Fäden mit dem Bauche im Zusammenhang. Ferner ist diese Brut in gleicher Form und Grösse in allen Arten, wie verschieden solche auch in jenen Beziehungen seyn mögen, und ihre Entwickelung steht weder

*) Nat. Hist. transl. I, 213.

**) Der Leser, welcher sich für diesen Gegenstand weiter interessirt, kann sich in folgenden Schriften belehren: Prevost in Mém. Soc. phys. Genève 1825, III, p. 121—131; im Bullet. scienc. nat. 1825, no. 239; Ann. scienc. nat. 1825, V, p. 323, 1826, VII, p. 447; Biblioth. univers. de Genève 1826, Avril, p. 341; — v. Baer in Froriep's Notiz. 1826, Jän. no. 265, p. 1; u. in Meckel's Arch. 1830, p. 313—352; — de Blainville im Bullet. philomat. 1825, Octobre, p. 136; — Fér. Bullet. scienc. nat. 1825, V, no. 240; — Treviranus in Tiedem. u. Treviran. Zeitschrift für Physiologie 1826, II, p. 36, 1827, III, p. 153; — Isis 1827, XX, p. 752—258; Fér. Bullet. sc. nat. 1828, Juil. p. 369, 370; — Blainville in Annal. scienc. nat. 1828, Mai, p. 22! — Ev. Home in Philos. Tranc. 1827, I, p. 39; — Heusing. Zeitschr. 1827, III, p. 391—396; — Unger über die Teichmuschel, Wien 1827; — James. Edinb. n. philos. Journ. 1830, IX, p. 386; — Carus, neue Untersuchungen über Entwicklung der Flussmuschel in Nov. Act. Leopold. 1831, XVI, I, p. 1—87, t. 1—4; — Später Quatrefages in l'Instit. 1835, 174—176; ausführl. in Ann. sc. nat. 1836, V, p. 321—335; u. Blainville's Bericht darüber in l'Instit. 1835, p. 354, u. Ann. sc. nat. 1835, IV, p. 283—289 u. s. w.

mit der Jahreszeit noch mit dem Alter des sie enthaltenden Thieres in Verhältniss, während ihre Zahlen zu ungeheuer gross sind im Verhältniss zur Zahl der Arten [?], als deren Jungen man sie ansieht. Auch hält es Jacobson für eine zu harte Zumuthung, zu glauben, so zarte Organe wie die Kiemen seyen naturgemäss bestimmt, die Verrichtungen der Eyleiter und selbst des Uterus zu übernehmen. Und doch muss diess so seyn; denn die ganze Fortbewegung der Eyer-Massen aus dem Ovarium in die Kiemen ist durch häufige und unabhängige Beobachter verfolgt worden. Raspail endiget seine Schlussfolgerungen gegen den Parasitismus mit der Frage: Wie wäre es zu begreifen, dass Parasiten in einem Theilchen wie ein Mollusken-Ey enthalten seyen und von dem Thiere selbst ausgeworfen würden? *)

2. Weichthiere getrennten Geschlechtes.

Diese kann man passend wieder in zwei Klassen trennen, von welchen die erste durch eine vollständige äussere Ähnlichkeit zwischen den Männchen und Weibchen bezeichnet wird. die zweite aber durch die Eigenthümlichkeiten im Bau beider Geschlechter kenntlich ist. Die erste kann man kryptogame Mollusken, die letzte phänogame nennen, indem diese Ausdrücke die Verschiedenheit zwischen beiden sehr wohl bezeichnen [1]).

Die kryptogamen Weichthiere enthalten die Tubulibranchen, die Aspidobranchen und Cyclobranchen, welche indessen zusammengenommen nur einen unbeträchtlichen Theil der Gastropoden ausmachen, indem diese Ordnungen nur arm an Arten sind, und die ebenfalls kryptogamen Heteropoden sind nicht zahlreicher [2]). Bis vor Kurzem sind sie von unseren besten Gewährsmännern als monözisch betrachtet worden, ein sehr natürlicher Fehler, da der Beweis für ihre diözische Natur gänzlich aus ihrer mikroskopischen Zergliederung entnommen und nur in gewissen Jahreszeiten zu finden ist. Indessen hat man die Wahrheit doch schon viel früher vermuthet, als die neueren Entdeckungen sie mit Bestimmtheit auszusprechen gestatteten. Adanson sagt, die Napf-Schnecken seyen getrennten Geschlechtes **), und Cuvier hielt Diess für wahrscheinlich [3]) und vielleicht auch bei *Capulus, Crepidula* und *Calyptraea* für giltig ***). J. E. Gray überzeugte sich bei allen Sippen durch unmittelbare

*) Cuvier Analyse des travaux de l'Acad. R. de scienc., année 1827, p. 73. — Dann Blainville's Commiss.-Bericht darüber in Ann. sc. nat. 1828, XIV, 22—62; Heusinger Zeitschr. 1828, III, 94—104 u. Isis 1830, S. 217—222; — Edinb. n. philos. Journ. V, p. 405; — van Beneden erinnert, dass auch *Lycophrys Anodontae* Ehrenb. nichts als die Brut dieser Muschel seye. Wiegm. Arch. 1847, II, 399.

1) Sie haben jedoch einen ganz andern Sinn, als in der Botanik.

2) Nach Gray lassen sich aber die Männchen und Weibchen der Carinarien durch äussere Kennzeichen unterscheiden, und erste besitzen unter den Eingeweiden sogar einen sehr entwickelten Begattungs-Apparat. Ann. scienc. nat. 1840, *XIII*, 195. Auch Milne-Edwards im Instit. 1840, 175. Carinaria wäre demnach phänogam; ob alle Heteropoden? D. Ü.

**) Hist. nat. Sénég. 31.

3) Gray bestätigt es für Patella in Ann. Magaz. nat. hist. 1838, I, 482; R. Wagner für Patella u. Chiton, Erdl, für Halyotis; Wiegm. auch. 1840, II, 224; Lebert u. Robin für Patella, Ann. sc. nat. c., V, 191.

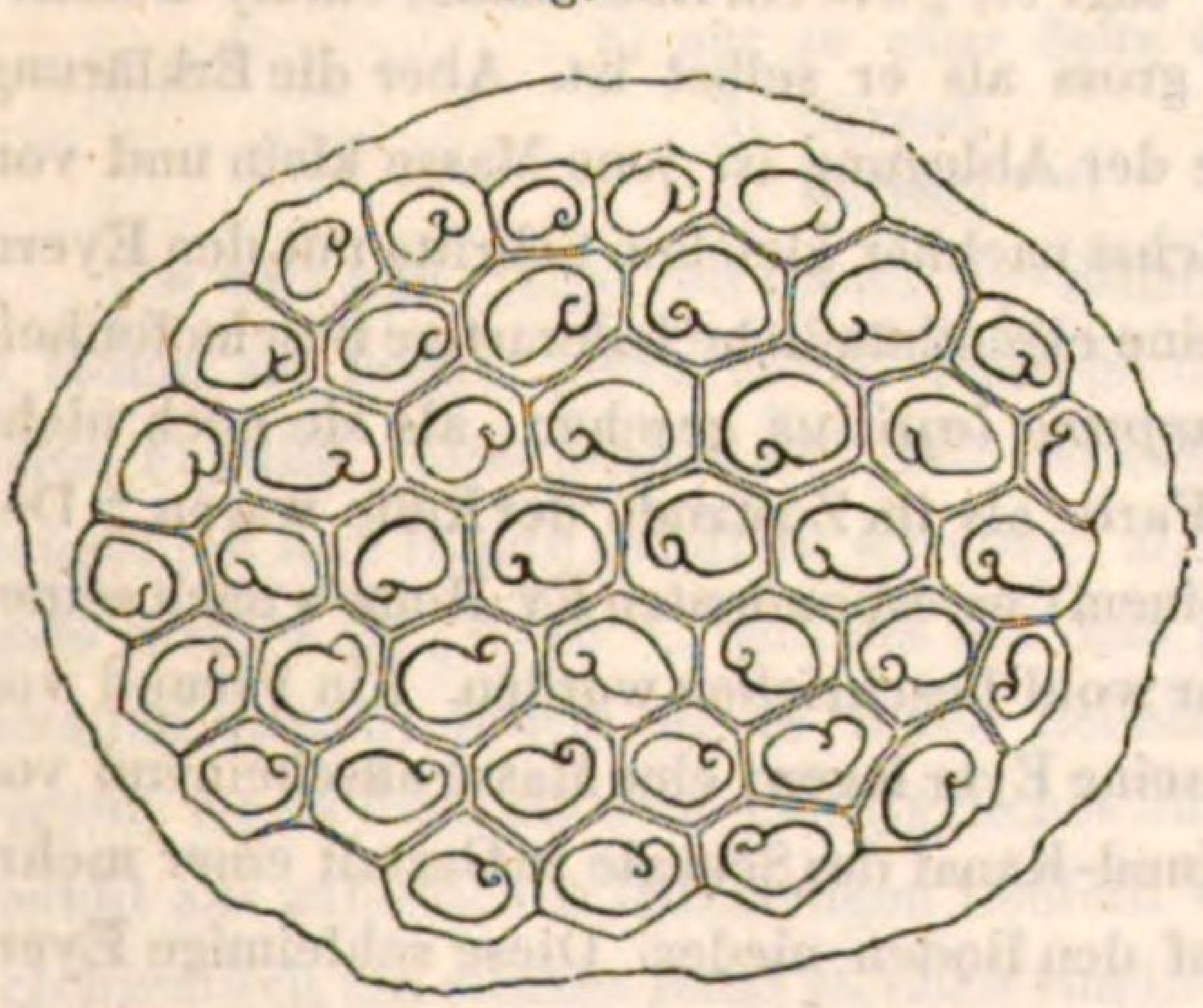
***) Mém. XVIII, 18—22.

Betrachtung davon, ehe die Anderen noch beigestimmt hatten *), und jetzt scheint kein Streit mehr darüber zu seyn. Die Weibchen legen ihre zahlreichen Eyer in eine Gallert-artige Masse eingehüllt; und diese scheinen bei ihrer Entwickelung keine bemerkenswerthen Veränderungen zu durchlaufen.

Die phänogamen Diöcisten begreifen alle kammkiemenigen Gastropoden in sich, welche, wie man sich erinnern wird, theils Pflanzen- und theils Fleisch-Fresser sind, die sich in ihrer Fortpflanzungs-Art auf eine merkwürdige Weise von einander unterscheiden.

Die Pflanzenfresse roder Phytophagen legen ihre Eyer bloss in eine gallertige Masse eingehüllt, welche nur eben fest genug ist, um ihre Form im Wasser zu erhalten und ist an Seetang, Felsen und Steinen abgesetzt daran mit Zähigkeit festhält **). Die Form der Masse ist rundlich, eyförmig oder länglich und mag in einigen Fällen wohl zusammengesetzter seyn. Ich habe an einer gemeinen Tang-Art (the common wreck) unserer Küste oft einen weissen gallertigen Ring mit einer kleinen Unterbrechung an einer Seite gesehen, welchen ich für den Laich des *Fusus cinerarius* halte. Die Eyer waren meistens in die Masse eingesenkt, welche die gemeinsame Lagerstätte des Ganzen bildet; ausserdem aber hat jedes Ey oder haben höchstens je 3 — 4 Eyer miteinander ihre eigene Gallert-Kugel, welche wieder durch ein äusserst dünnes Häutchen eingeschlossen und vom Reste abgesondert ist ***). Die beigefügte Figur 70 zeigt die Anordnung: wie sie im Laiche der *Litorina litorea* stattfindet, wo schon jeder der kleinen Embryonen mit seiner Schaale versehen ist, so dass, wenn sie eine Metamorphose durchzumachen haben, diese frühzeitig und rasch vollendet wird.

Fig. 70.



Einige wenige Pflanzen-fressende Gasteropoden sind lebendig-gebärend, indem der Laich in die Kiemen-Höhle abgesetzt wird, bis die Jungen zu einem abgesonderten Bestehen fähig sind; und zuweilen gibt es lebendig-gebärende und Eyer-legende Arten in einer Sippe beisammen. So gehört *Litorina litorea* zu den letzten und *C. rudis* zu den ersten, und *Paludina vivipara* liefert einen andern Beleg dafür. Die Schaale ihres Fötus ist, wie Swammerdam nachgewiesen, mit krystallinischen Dornen in regelmässigen Reihen längs dem gekielten Gewinde besetzt, während die reife Schnecke rund und glatt ist. Es ist fast das einzige bekannte Beispiel unter den Weichthieren, dass die Schaale des Embryos äusserlich einen andern

*) Edinb. Journ. Nat. Geogr. Scienc. III, 53.

**) Baster gibt rohe Figuren vom Laiche der gemeinen Litorinen in seinen Opusc. subs. I, t. 5, f. 4, 5.

***) Der Embryo hat in diesen und anderen Weichthieren dieselbe Kreisbewegung, wie sie bei den Bivalven beschrieben worden ist. Carus, übersetzt im Zoolog. Journ. IV, 237.

Bau hat, als die des reifen Thieres. Spallanzani versichert, dass Junge der *Paludina vivipara,* aus der Mutter genommen und einzeln abgesondert gehalten, gleichwohl zur gewöhnlichen Zeit wieder Junge geben, eine Thatsache, woraus man nicht mit ihm ihre Monöcisten-Natur folgern muss, welche durch die Zergliederung widerlegt wird; sondern es reicht bei ihnen eine Befruchtung für zwei Generationen aus, wie wir Diess bei den Pflanzenläusen, *Aphis,* schon länger kennen *).

Die Fleisch-fressenden Gasteropoden leben gewöhnlich in tieferem Wasser, wo ihr Laich mehr dem Raube ausgesetzt ist, wesshalb sie ihre Eyer in hornige Kapseln einschliessen, welche oft so sorgfältig verbunden und erdacht sind, dass man nirgends die erhaltende Sorge des Schöpfers für alle seine Werke schöner zu erkennen vermag. Wenn die Eyer im Begriffe sind den Körper zu verlassen, so werden sie im Eyleiter von einer klebrigen Absonderung umflossen, welche in einer besondern Drüsen-Vorrichtung vorbereitet zu sich einem lederartigen Beutel von sehr veränderlicher Figur nach Verschiedenheit der Arten gestaltet. Sie ist einfach oder zusammengesetzt. Im ersten Falle wird jeder Beutel einzeln, wie er hervortritt, von dem Thiere an den Fels befestigt, welchen es für sein kostbares Pfand erkoren hat; im andern Falle wird ein ganzer Bündel von Eybehältern als eine gemeinsame Masse ausgetrieben, und wenn man wahrnimmt, dass dieselbe oft viel grösser als die Schaale selbst ist, so wird man sich wundern, wie Das möglich seye. So ist es Job Baster'n geschehen. „Ich habe mich oft gewundert," sagt er, „wie ein Einschaaler ein Ey-Behältniss legen kann, welches 5—6mal so gross als er selbst ist. Aber die Erklärung liegt nahe; denn im ersten Augenblicke der Ablegung ist jene Masse klein und von weicher klebriger Beschaffenheit; sie wächst nachher gleichen Schritts mit den Eyern und Jungen und nimmt zu gleicher Zeit eine eigenthümliche lederartige Beschaffenheit an. Ich habe diese Eybehälter von *Purpura lapillus* gesehen, als sie noch nicht eine Linie hoch und von viel dunklerer Farbe als im Zustande der Reife waren." Der Hergang bei'm Ablegen der Eyer ist von einem Correspondenten Ev. Home's nach seiner Beobachtung an *Turbinella pyrum* sehr wohl beschrieben worden. Ein Freund von mir, sagt Sir Everard, sah das Weibchen seine Eyer legen; eine Masse anscheinend von Schlamm trat längs der tiefen Rinne im Mund-Kanal der Schaale in Gestalt einer mehre Zoll langen Schnur hervor und sank auf den Boden nieder. Diese schleimige Eyer-Schnur war so klebrig, dass sie sich an den Stein festhängte, woran das Thier sie absetzte. Sobald aber der Schleim in Berührung mit dem Salzwasser kam, gerann er und nahm eine feste häutige Beschaffenheit an, so dass die Eyer in häutige Kammern eingeschlossen erschienen, und da dieses „verkettete Nest", die Ey-Hülse, am einen Ende fest hing und am andern frei war, so schaukelte es mit den Wellen; das Blut der in den Eyern eingeschlossenen Jungen wurde durch die Haut hindurch der Einwirkung der Luft ausgesetzt, und die Jungen selbst blieben geschützt gegen die Heftigkeit des Meeres, bis ihre Schaalen nicht allein gebildet, sondern auch hinreichend stark wa-

*) v. Nordmann fand, dass einige Nacktkiemener-Sippen fruchtbare Eyer legen, ohne dass das Individuum mit einem andern seiner Art in Gesellschaft gekommen war. Ann. sc. nat. 1846, V, 136. — Da diese Nacktkiemener aber Wechselzwitter sind, so erklärt sich die Sache leichter, als bei *Paludina.* Alder u. Hancock Nudibranch. Mollusca III, fam. 3, pl. 7, 8.

ren *). Diese Ey-Hülsen der kammkiemenigen Gasteropoden sind in Form und Zusammensetzungs-Weise so manchfaltig **), dass der Dänische Zoologe Lund sie in Klassen und Ordnungen brachte, welche wohl geeignet sind, ihre Verschiedenheiten dem Gedächtnisse deutlich einzuprägen. Seine Anordnungs-Weise ist wie folgt:

Klasse. Ordnung. Familie.

I. Masse der Ey-Hülsen von unregelmässiger Gestalt.
 A. Ey-Hälter zusammenhängend unter sich, öffnen sich:
 1. durch einen Spalt am Rande;
 2. durch ein kreisrundes Loch mit häutiger Lippe.
 B. Ey-Hülsen anhängend an eine gemeinschaftliche Basis (Membran), womit sie festwurzeln. Sie öffnen sich
 1. durch einen Spalt am Rande;
 2. durch ein rundes Loch mit häutiger Lippe.
 a) Eyhälter sitzend; unmittelbar angewachsen an die gemeinsame Basis und röhrenförmig.
 b) Ey-Hülsen gestielt; mit einem Stiele an dieselbe befestigt.
 1. Eyförmig.
 2. Becherförmig.

II. Masse der Ey-Hülsen regelmässig, von einer bestimmten Figur.
 A. Ey-Hülsen zusammenhängend (wie oben).
 B) Ey-Hülsen anhängend an einem gemeinsamen Körper wie an ihre Achse.
 a) und zwar rund um diese Achse, oder
 b) nur an einer Seite derselben.
 1. Sitzend.
 2. Gestielt ***)

Ich will nun einige von diesen Ey-Hülsen der zusammengeketteten Nester, wie E. Home sie nennt, beschreiben. Die von unserm gemeinen *Buccinum* gehört zur ersten Familie. Ellis nennet sie „See-Seifenkugel," weil die Schiffer sich deren bedienen, um ihre Hände damit zu waschen; aber die Fischer-Knaben vom Norden Englands nennen sie „Fyke [1]), weil sie mit dem getrockneten Pulver derselben ihre Kameraden quälen, indem sie es ihnen heimlicher Weise zwischen Haut und Kleider werfen, wo es dann ein sehr unerträgliches Jucken verursacht. Die gemeinsame Hülse besteht aus zahlreichen lederartigen Beuteln von zusammengedrückter Kugel-Gestalt welche durch ein starkes Band zu einer rundlichen Masse vereinigt sind, die in Grösse und allgemeinem Ansehen mit dem Neste einiger Hummeln passend verglichen werden kann. Jeder Beutel, etwa halb so gross als eine Erbse, enthält gewöhnlich vier Junge, welche beim Ausschlüpfen schon vier Windungen haben und in leidlicher Vollkommenheit den Charakter der ausgewachsenen Schaale darstellen †). Die Hülse

*) Comp. Anat. III, 396.

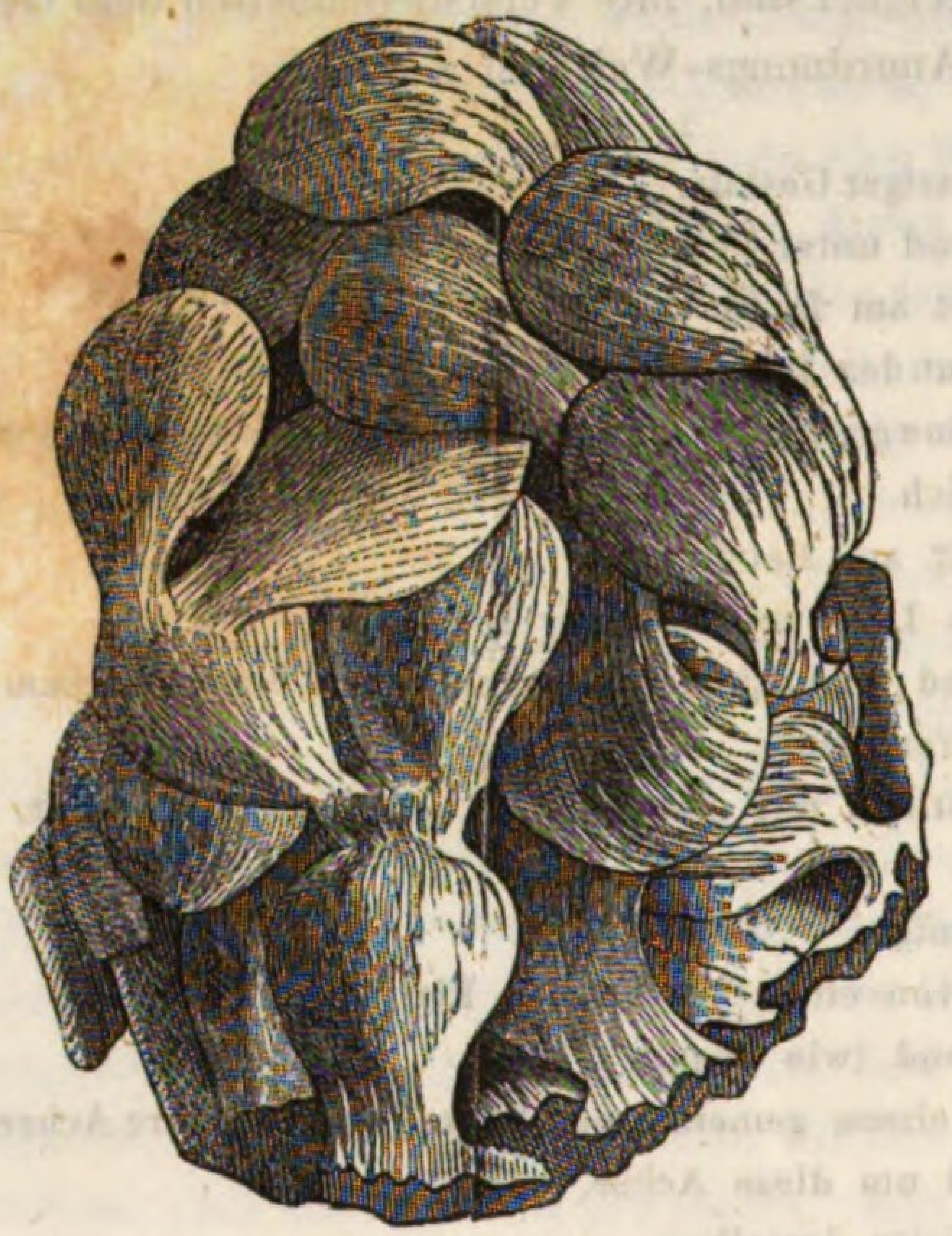
**) Die von Esper in seinen Pflanzenthieren Taf. 11—16 und 18—26 dargestellten Tubularien sind nur Eyer-Kapseln oder Embryo-Säcke von fleischfressenden Weichthieren.

***) Ann. sc. nat. 1834, I, 84—112.

1) Ich habe die Bedeutung dieses Wortes im Wörterbuche nicht auffinden und selbst bei Engländern nicht erfragen können. D.Ü.

†) Ellis Corallin. 84, pl. 32, b, B. — Baster Opusc. subs. I, 14, t. 5, f. 2. — J. E. Gray in Charlesw. Magaz. Nat. Hist. 1, 248. — Esper hatte dieselbe (Pflanzen-Thiere, Nürnb. 1783—1830) auf seiner 26. Tafel als *Tubularia pilaeformis* abgebildet, Cuvier aber sie bereits zergliedert.

Fig. 71.

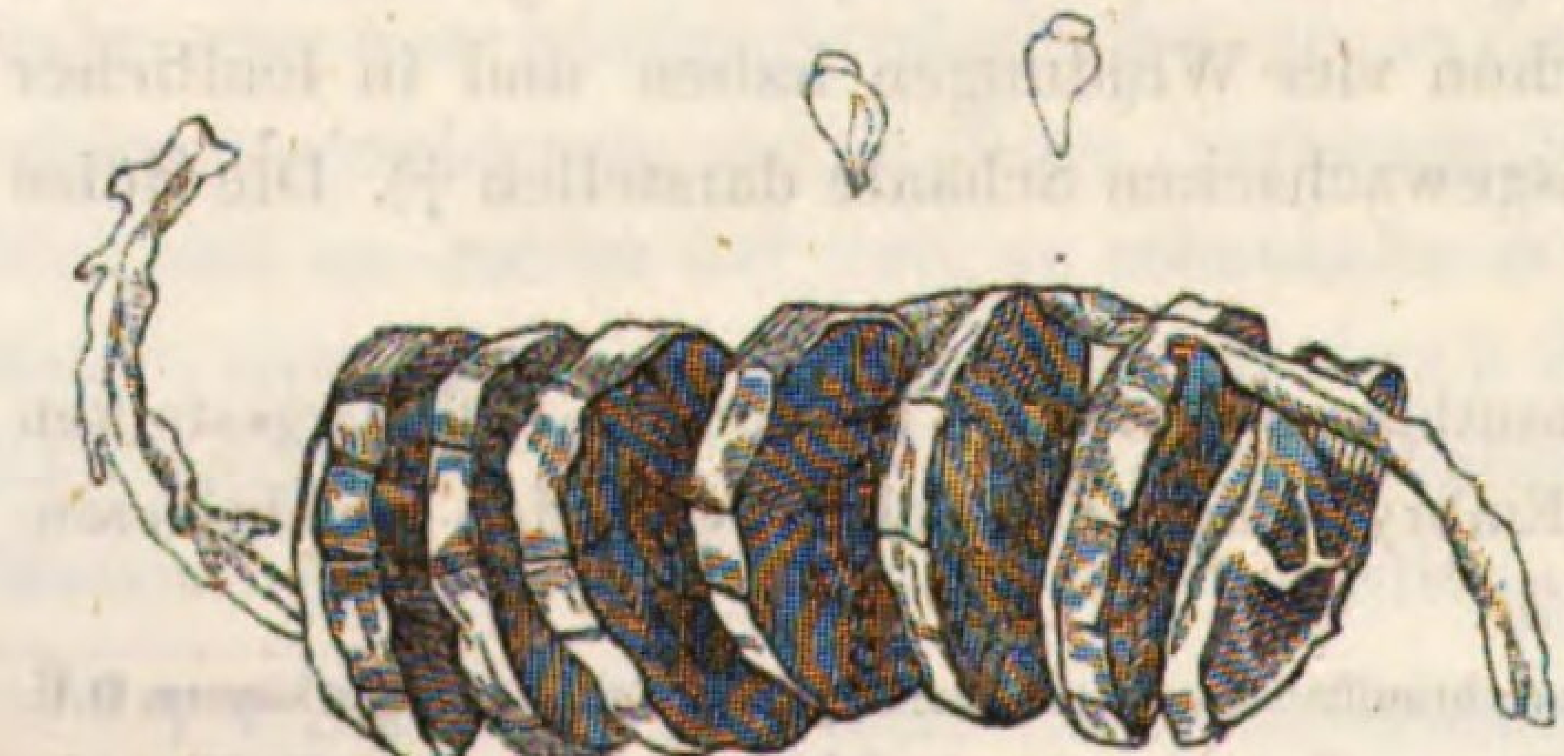


des *Fusus antiquus* (Fig 71.) ist regelmässiger und eigenthümlicher. In ganzer Grösse stellt sie einen stumpfen Kegel von 3″ Höhe und 2″ Breite dar, welcher mit seiner breiten Grundfläche an Felsen in tiefem Wasser angewachsen ist. Dieser Kegel besteht aus einer Anzahl



von grossen Beuteln, welche durch ein starkes knorpeliges Band — Gurt — auf regelmässige Art mit einander verbunden sind; jede Zelle ist einigermaassen wie ein Finger-Nagel gestaltet, aussen konvex und innen konkav, mit einer starken hornigen äussern Haut, welche an ihrem oberen Rande aufgeschlitzt ist; aber die Öffnung ist so enge, dass nichts als das Wasser eintreten kann, welches zum Athmen des jungen Thieres nöthig ist*). In dieser äussern Fruchthülle (a) und nur lose damit verbunden liegt ein Beutel von ähnlicher Form (b), der aber überall geschlossen ist und aus einer so dünnen und durchsichtigen Haut besteht, dass er dem Einflusse des Sauerstoff-lufthaltigen Wassers kein Hinderniss entgegensetzt. Sein Inhalt ist anfangs flüssig und körnelig; bald aber sind schattige Stellen zu entdecken, und endlich entwickeln sich in jedem Beutel 2—6 Junge, welche, wenn ihre Zeit gekommen ist, nur dadurch in's Freie gelangen können, dass der innere Beutel zerrissen oder aufgelöst wird. — Viel sonderbarer sind die zusammengesetzten Nester mancher ausländischen Fleischfresser. So stellt Fig. 72 einen Theil eines solchen dar, welches John Winthrope Veranlassung zu folgender Notiz gegeben zu haben scheint:

Fig. 72.



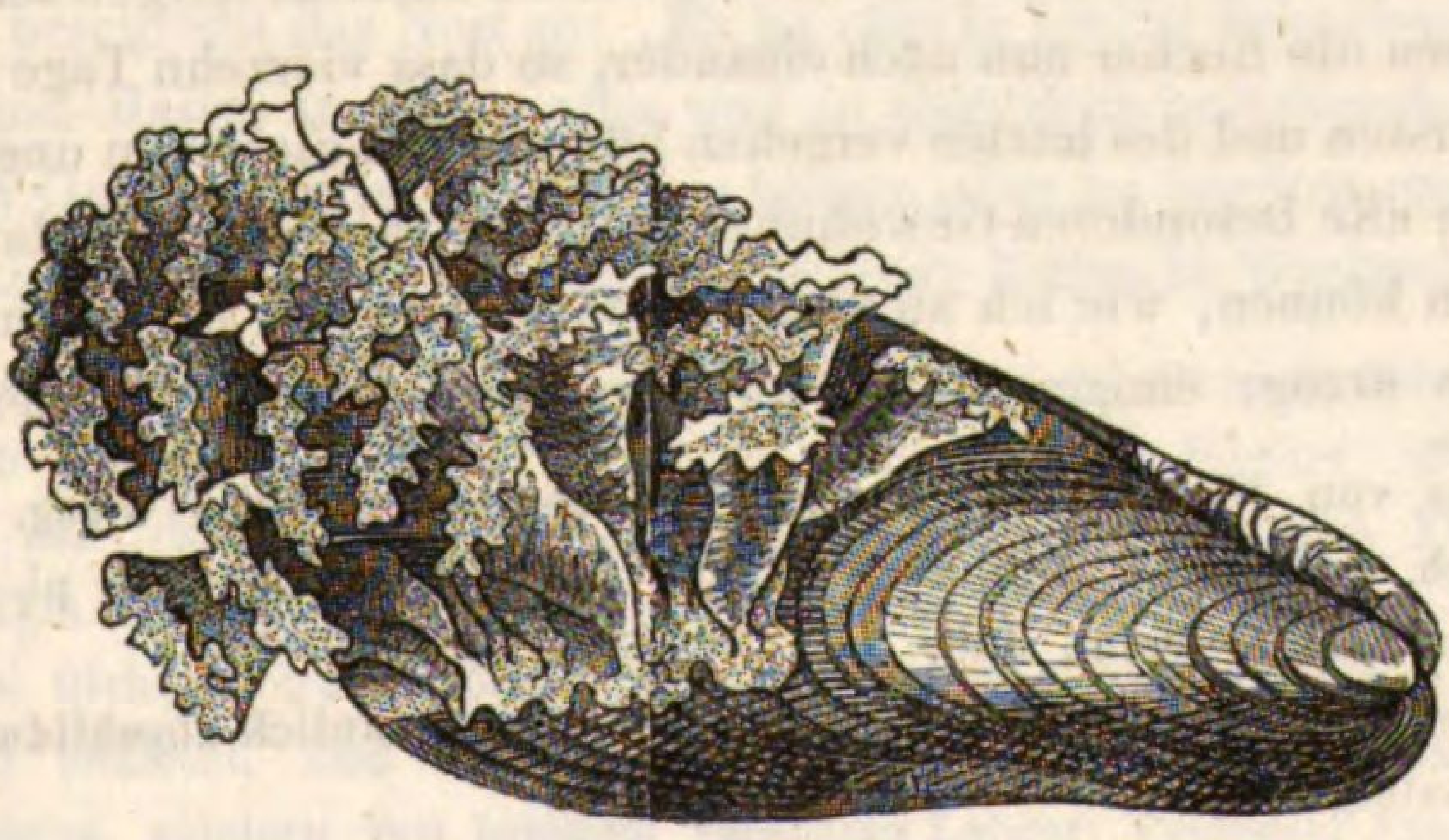
„Überdiess," sagt er bei Beschreibung einiger an die Königliche Gesellschaft eingesandten Kuriositäten, „be-

*) Was Baster läugnet, indem er sagt: „quae aeris aquaeque marinae ingressum arcet, sed quae exitum foetu maturo ex ovis concedit. Opusc. subsc. I, 37, t. 5, f. 3.

finden sich darunter einige Bährmütter, in welchen diejenigen Schnecken ausgebrütet werden, woraus die Indianer in Nord-Amerika die weissen Wampanpeage, eine Art ihrer Münzen, machen. Sie wachsen auf dem Boden der See-Buchten, und ihre Schaalen sind wie bei *Litorina litorea*, nur grösser. So lange sie noch ganz klein sind, findet man mehre derselben beisammen in einer der Kammern dieser Bährmutter, welche sehr zähe, stark und so geordnet sind, dass sie zwar von einander getrennt, aber doch jede an eine Art Haut befestigt erscheinen, welche sich an einer Seite hin längs all' dieser Beutel oder Kapseln erstreckt *)." Ellis hat dieselbe, oder doch eine sehr nahe verwandte Art mit seiner gewöhnlichen Genauigkeit beschrieben und abgebildet. „Die Ovarien oder Bährmütter sind von einer zusammengedrückt ovalen Form, und einige derselben haben die Gestalt von *Patella*, sind aber flacher an der Spitze. Sie sind mit einer Seite an ein zähes bewegsames Band so dicht befestigt, dass sie an einander zu liegen scheinen. An dem vordern Rande, demjenigen womit sie befestigt sind entgegengesetzt, ist die gebogene Öffnung, durch welche die Jungen, sobald sie im Stande sind für sich selbst zu sorgen, in das Meer entweichen. Die Klappe, welche diese Öffnung, während sie noch klein sind, bedeckt, ist eine sehr merkwürdige Einrichtung, um die zarten Thiere gegen das Seewasser zu schützen, bis sie sich in dasselbe wagen können. Während sie so eingeschlossen sind, erscheinen sie mit einem Eyweiss-ähnlichen Schleime bedeckt, welcher ohne Zweifel die jungen Thiere ernährt und ihr Wachsthum befördert. Wenn wir diese Schnur von Ovarien aufmerksam betrachten, so werden wir zum Schlusse veranlasst, dass sie sowohl als die Thiere wachsen, nachdem sie an der älterlichen Kinkhorn-Schaale abgelegt sind; denn sie erscheinen viel zu gross, als dass selbst die grössten Thiere dieser Art sie je in sich enthalten konnten. Bei'm ersten Blick sehen sie aus, als ob sie dem Pflanzen-Reiche angehörten und sind den Frucht-Traubenen des Hopfen-Hornbaumes (*? Ostrya*) ähnlich **).

Dieses sonderbare Nest ist ein Beispiel aus Lund's zweiter Klasse, Ordnung B, b, und die sehr schöne Figur 73 auf der Schaale einer Miesmuschel erläutert dessen

Fig. 73.



erste Klasse, Fam. 2, a. Ich fand sie in einer kleinen durch einen Matrosen, wie ich

*) Philos. Transact. 1670, p. 1152; auch vol. XVII, p. 871.

**) Ellis Corallines 85, pl. 33, f. a, A. — Philos. Transact. abridg. III, 573. —

glaube, aus Ostindien gekommenen Sammlung *), der den Brod-Schrank seiner niedrigen Wohnung damit schmückte. Jede Kapsel des dichten Büschels ist umgekehrt kegelförmig, fast 1'' hoch und zierlich zinnenförmig ausgeschnitten. Sie bildet einen schroffen Gegensatz zur Einfachheit der Ey-Hüllen der *Purpura lapillus* (Fig. 74),

Fig. 74.



welche Ellis Seebecher nennet. Das Nest dieses gemeinen Weichthieres hat die Form eines elliptischen Gefässes auf kurzem Stiele, das mit breiter Grundfläche auf einer gemeinsamen Membran über die Oberfläche eines abhängigen Felsens ausgebreitet ist, wovon es in Büscheln von ansehnlicher Ausdehnung herabhängt, so dass dieselben zuweilen einen Raum von acht Quadrat-Zollen einnehmen. „Frisch aus dem Meere genommen sind sie halb-durchsichtig und von einer hell-gelben Farbe und horniger zäher Natur, enthalten eine klebrige Flüssigkeit mit vielen orange-farbenen Saamen oder Ey-ähnlichen Theilchen im oberen Theile eines jeden Kelches" (Fig. 74, d), der mit einer dünnen inneren Haut, derjenigen ähnlich, welche an den Ey-Kapseln von *Fusus antiquus* beschrieben worden, überzogen ist und daran erinnert, dass jedes Nest eines jeden Bauchfüssers ähnlich gebildet ist. Mit der Zeit verwandeln sich die „orange-farbenen Saamen" in fötale *Purpurae*, an denen die Spitze des Bechers gewölbter und dünner wird und „sich nach etwa vier Monden öffnet." Die jungen Gefangenen entweichen nun in das umgebende Mittel und ziehen sich in Fels-Spalten oder zwischen Miesmuscheln und Balanen zurück, welche daselbst festgewachsen sind. Die Jungen verlassen die Becher nun nach einander, so dass vierzehn Tage zwischen dem Austritte des ersten und des letzten vergehen können und diese von ungleicher Grösse sind. Sie haben alle besonderen Gewohnheiten der Alten, so dass sie lange Zeit ausser Wasser bleiben können, wie ich an vielen beobachtete, die ich in einer Schüssel in meinem Hause erzog; einige waren auch von Purpur-Farbe **). Hier ist noch die

Das Nest ist das von *Murex canaticulatus* = *Pirula canaticulata* Brug. — Gould's Investebr. Massach. p. 295, f. 206. — S. auch Listes Hist. Conchyl. pl. 879, 881. — Owen's Lect. Investebr. Anim. 309.

*) In Baster's Opusc. subs. I, t. 6, f. 3, ist eine sehr ähnlich abgebildet aus Browne's History of Jamaica.

**) Peach in Report Brit. Assoc. 1842, p. 66, und in Ann. a. Magaz. Nat. Hist. XI, 29, pl. 1, f. 1—3. — Ich bin nicht der Meinung meines Freundes, dass Ellis den „Seebecher" für das Nest der *Litorina litorea* gehalten habe. Es ist zwar kein Zweifel, dass Ellis selbst sagt: „so dass man diesen Seebecher eigentlich als den Eyhälter des Thieres der „Periwinkle-Schnecke" ansehen muss." Aber dieser Name war von Ellis

Fig. 75.

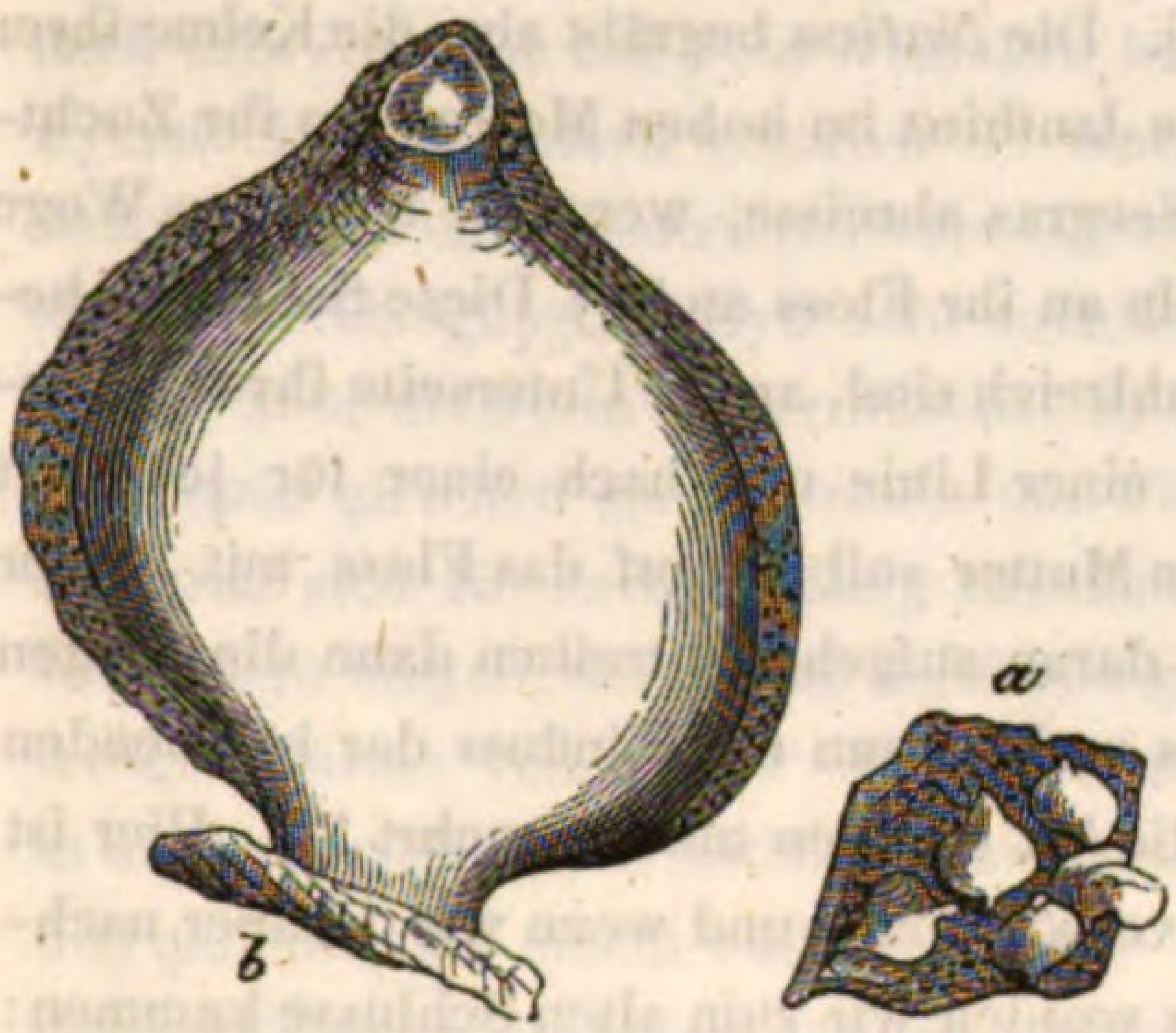


Abbildung eines andern Nestes von gleicher Einfachheit, eines Gliedes aus Lund's Klasse I, Ordnung A. Es gehört der *Nassa reticulata* an, und alle Exemplare, die ich gesehen, sassen am grasartigen Laube der *Zostera marina* zuweilen ohne bestimmte Ordnung, meistens aber in einer so dichten Reihe stehend, dass, wenn man sie niederdrückte, sie wie die Messing-Schuppen am Helmbande eines Husars übereinander lagen. Peach vergleicht sie den Schippen (Pique) auf den Spiel-Karten *). Es sind zusammengedrückte Beutel fast in der Grösse eines Silber-Pfennigs, auf einem sehr kurzen Stiele und an der Spitze offen, um die Embryonen durch zu lassen.

Es ist oben gesagt worden, dass es einige Weichthiere gibt, welche eine ganzrandige Schaalen-Mündung ohne Ausschnitt oder Kanal besitzen und demungeachtet Fleisch-Fresser sind; und diese beweisen ihr Zurückweichen von den Pflanzen-fressenden Familien, mit welchen sie zu lange verbunden gewesen sind, auch durch die Beschaffenheit ihrer Eyhälter. Es ist wahr, sie können auf keine der Lund'schen Klassen zurückgeführt werden; es sind aber zusammengekettete Nester von besonderer Art. Die *Natica*-Arten liefern Beispiele davon. Man hat ihre Eyhälter lange für Zoophyten gehalten, obwohl Ellis zu gute Kenntnisse hatte, um an diesem Missverständnisse Theil zu nehmen. Die Masse schien ihm eine „Ansammlung von Sand" zu seyn, welche von einigen Seekerfen durch klebrige Materie verbunden und in eine flache dünne Oberfläche voll kleiner Löcher geordnet worden, worin die Insekten gewesen wären **). Ihre wahre Natur hat aber wohl zuerst Boys vermuthet und J. Hogg vollständig erwiesen, indem er das Junge einer schönen *Natica* der Englischen Küste aufzog. Gould beschreibt das Nest so: „Es ist eine in breiter Schaalen-Form zusammengekittete Sand-Masse, am Boden offen und an einer Seite unterbrochen. Ihre Dicke ist wie die einer Orangen-Schaale, leicht zu biegen ohne zu brechen, wenn sie feucht ist. Vor das Licht gehalten scheint sie voll kleiner Zellen in Wechselreihen. Jede

ohne Zweifel nicht auf *Litorina* beschränkt worden, indem er nach Johnson gebraucht wird, um „ein kleines Schaalthier" zu bezeichnen. Viele Fischer meiner Nachbarschaft wenden den Namen noch auf *Purpura lapillus* an, und die Figur von Ellis beweiset, dass ihm vertraut war, dass dieses Nest zu dieser Art gehöre. Lund war mit dieser Thatsache nicht vertraut. Mir ist die Beziehung dieser Schaale zu dem Becher schon seit 1815 bekannt, und ich glaube, dass meine Bekanntschaft damit nicht von eigener Beobachtung, sondern von meinem verehrten Lehrer, Professor Jameson in Edinburg, herrührt.

*) Report. on Brit. Assoc. 1843, p. 129. — Ann. Mag. Nat. Hist. XIII, 204. — Zwei Eyer-Kapseln von *Fusus Norwegicus* und *F. Turtoni* gleichen dieser an Einfachheit. Howse in Ann. Magaz. Nat. Hist. XIX, 162, pl. 10, f. 3 u. 9.

**) Corallines p. 74.

dieser Zellen enthält ein gallertartiges Ey mit einem gelben Kern, welches die Embryo-Schaale ist. Man findet sie in der Mitte des Sommers häufig an jeder sandigen Fläche, wo sich eine *Natica*-Art aufhält *). Die *Natica* begräbt also die Keime ihrer Jungen in den Sand! Was aber beginnt die Janthina im hohen Meere, um ihr Zucht-Nest zu schützen, damit es nicht wie das Seegras abreisse, wenn die mächtige Woge wild aufschwillt? Sie hängt die Ey-Kapseln an ihr Floss an! **) Diese Schnecke befestigt ihre Ey-Kapseln, welche zuweilen zahlreich sind, an die Unterseite ihres „Flosses," wo sie mittelst kleiner Stielchen in einer Linie und nach einer für jede Art besonderen Ordnung aufgehängt sind. Die Mutter soll darauf das Floss mit seiner fruchtbaren Bürde von sich ablösen, und daran aufgehängt treiben dann die jungen Embryonen an der Oberfläche des Wassers umher, um den Einfluss der belebenden Luft zu geniessen und zu reifen. So wird die Art erhalten und vermehrt ***). Hier ist die schöne Fabel vom Halcyon zum Theil verwirklicht; und wenn wir darüber nachdenken, was daran wahr seyn möge, so werden wir zum alten Schlusse kommen: „Heroum fabula veris vincitur historiis."

Alle Cephalopoden gehören in die Abtheilung der diöcischen Weichthiere, und die Geschlechter wenigstens vieler Arten sind äusserlich unterscheidbar durch Verschiedenheiten in der Form des Körpers. Risso †) sagt, der Körper des männlichen *Octopus* seye mehr kegelförmig als der des Weibchens; und bei *Loligo* ist die Verschiedenheit noch auffallender. Das Männchen von *Loligo subulata* ist am hintern Ende des Körpers verlängert in einen fleischigen Schwanz, welcher um die Hälfte länger als bei'm Weibchen ist, und diese Unähnlichkeit erstreckt sich auch auf die Rücken-Schulpe, so dass, wer Diess nicht weiss, die zwei Geschlechter leicht für verschiedene Arten halten kann ††). Die Männchen von *Octopus* sind nach Cuvier's Berechnung auch in dem Verhältnisse von 1 : 5 weniger zahlreich als die Weibchen †††); doch ist die Grundlage seiner Schätzung unsicher; und sie kann nicht mit Sicherheit auf die anderen Sippen der Cephalopoden angewendet werden.

*) Invertebr. Massachus. 232.

**) Diese Thatsache ist zuerst von Jos. Banks nachgewiesen worden. „Wir nahmen auch verschiedene Schaalthiere auf, welche immer auf dem Wasser schwimmend gefunden werden, insbesondere *Helix janthina* und *H. violacea.* Sie sind von der Grösse einer Schnirkel-Schnecke und werden auf der Oberfläche des Wassers getragen durch ein Büschel mit Luft erfüllter Bläschen, welche aus einem zähen schleimigen Stoff bestehen und ihren Inhalt nicht leicht von sich geben. Das Thier ist Eyer-legend, und diese Bläschen dienen seinen Eyern zum Nest. Kerr's Collect. of Voyages a. Travels 1824, XII, 370.

***) Rang Manuel 19, pl. 5, f. 3. — Zool. Journ. III, 265. — Mrs. Gray Fig. Moll. Anim. I, pl. 48. — Ev. Home hat eine schöne Abbildung von einer *Janthina*-Schaale gegeben, welche mit einem fest verflochtenen Perlschnur-artigen Faden bedeckt ist, der aus einer langen Reihe häutiger Kapseln besteht, wovon jede ein Ey einschliesst. Er beschreibt Diess unbedenklich (obwohl irrthümlich) als das „gekammerte Nest" der *Janthina.* Comp. Anat. III, 398, IV, 141.

†) Prod. de l'Europ. merid. IV, 5.

††) Ann. sc. nat. 1842, XVIII, 259.

†††) Mém. I, 31.

Die Kopffüsser sind ohne Ausnahme Eyer-legend, und die Eyer werden, aller widersprechenden Erzählungen älterer Naturforscher ungeachtet, nicht eher als nach dem Austritte aus dem Weibchen befruchtet 1). Auf ihrem Durchwege aus dem Eyerstock nach aussen erhalten sie einen Überzug aus einer gallertigen Flüssigkeit, welche durch eine besondere Drüse abgesondert wird und im Wasser unauflöslich ist, aber nach Ablegung der Eyer sehr aufschwillt. Diese sind immer büschelförmig vereinigt, aber die Form dieser Büschel ist in den verschiedenen Familien abweichend. Bei *Sepia* gleichen sie in Grösse und Farbe genau einer schwarzen Traube *); bei *Octopus* sind sie unregelmässig zusammengehäufte, an Algen sitzende Bündel; und bei *Loligo* eingebettet in eine regelmässige Zellen-Reihe an einem Wurst-artigen gallertigen Darme von 8—12″ Länge, deren sodann mehre wieder durch ein Band in einem gemeinsamen Mittelpunkte befestigt sind, so dass der Bündel, wenn er reif und ganz ist, mit einem wollenen Hader-Wisch verglichen werden kann. Anfangs ist der Inhalt der Eyer flüssig farblos und gleichartig erscheinend; aber bald nach der Befruchtung wird ein Fleck im Mittelpunkte sichtbar und der junge Fötus, welcher seine Nahrung von dem Dotter durch eine schlanke Schnur aufnimmt, wächst rasch und hat eine kenntliche Form erlangt, ehe der Dotter aufgezehrt und er bereit ist, die dünne Haut zu durchbrechen, welche ihn umschliesst und schützt **). Es ist wahrscheinlich, dass das Weibchen nur einmal im Jahre legt, aber die Anzahl der gelegten Eyer ist sehr beträchtlich. Bohadsch hat berechnet, dass eine Traube des gemeinen *Loligo* von mittler Grösse nicht weniger als 39,760 Junge liefert ***). Die Männchen sind, der alten Geschichte zufolge, „sehr beständige Ehegatten, indem sie ihre Weibchen überall begleiten", obwohl ihnen ihre aufmerksame Sorgfalt sehr übel vergolten wird. „Die Männchen", sagt Plinius, „sind mit unterschiedlichen dunkleren und schwärzlichen Farben gefleckt und fester und beständiger als das Weibchen. Wird diess letzte mit einem Lachs-Spiesse oder einer ähnlichen dreizackigen Waffe getödtet, so kommt ihm jenes zur Hülfe und Unterstützung herbei; Sie aber ist nicht so liebreich gegen dasselbe, indem, wenn das Männchen getödtet wird, Sie nicht bei ihm verweilt, sondern sich davon macht."

1) Die hier sehr kurz behandelten Fortpflanzungs-Organe der Cephalopoden sind hauptsächlich beschrieben und abgebildet worden von Cuvier, Grant (Zool. Transact. 1835, I, 77 ff.), R. Owen (Ross Voyage, London 1835, Appendix Rossia, u. Todd's Cyclop., Art. Cephalopoden), Brandt (in Brandt u. Ratzeburg Medizin. Zool. II. 310), Blainville (in Dict. sc. nat., Art. Seche p. 270), Peters (in Müller's Arch. 1842, 299 ff.); Milne-Edwards (in Ann. sc. nat. 1840, XIII, 193, 1842, XVIII, 344), Leuckart (in Wiegm. Arch. 1847, I, 23 ff., etc.) Man hat dieselben als Transport-Mittel für die Saamen-Flüssigkeit angesehen und *Spermatophoren* genannt. Insbesondere haben die sogenannten „Needham'schen Körper" die Naturforscher viel beschäftigt. Vergl. Philippi in Müller's Archiv 1839, 301, t. 15; Krohn in Froriep's Notizen 1839; v. Siebold in seinen Beiträgen zur Naturgeschichte wirbelloser Thiere 1839, I, 51; Milne-Edwards u. Peters in Ann. scienc. nat. 1840, XIII, 193; l'Instit. 1840, 174; Edinb. N. Philos. Journ. 1840, XXIX, 167; Müller's Archiv 1840, 98; Froriep's Notiz. XIV, 280; dann 1842 ausfuhrlicher in Ann. scienc. nat. XVIII, 431.

*) Boys in Linn. Transact. V, 231. Rondelet gibt eine solche Traube abgebildet in Hist. de Poiss. I, 368.

**) Coldstream hat 1833 eine bis in's Kleine gehende Beschreibung von Eyern der *Sepia officinalis* in den Proceed. Zool. Soc. Lond. I, 86, gegeben; — auch Cuvier in Ann. scienc. nat. XXVI, 69.

***) De Anim. marin. 161, t. 12, gibt eine leidlich gute Abbildung einer solchen Eyer-Traube. S. eine andere in Cyclop. Anat. a. Physiol. I, 559, f. 241.

3. Hermaphroditische Weichthiere [1]).

Es ist eine gewöhnliche Bemerkung, dass die unwahrscheinlichste Erdichtung des Novellisten ihr Gegenstück in der Romanze des wirklichen Lebens findet; und man kann wenigstens mit gleicher Wahrheit sagen, dass die wunderlichsten Schöpfungen des Dichters sich in den Gebilden organischer Wesen verwirklicht finden. Die Erfindung ist noch nicht über die Wirklichkeit hinausgegangen. Menschen, welche ihre Köpfe unter dem Arm tragen, sind nicht excentrischer als Geschöpfe, welche ihre Arme auf dem Kopfe tragen; und man kann ganze Klassen von Thieren anführen, welche mit den Nationen wetteifern, die ihren Mund auf der Brust haben sollten. Als der Dichter die Metamorphose von Hermaphroditus und Salmacis besang und sie in Eines verkörperte, so schuf er in seiner Vorstellung eine Missgeburt, welche ihres Gleichen allerdings nicht in höheren Organismen findet; unter den Mollusken aber sind Hunderte, die, wenn ihm auch unbekannt, jenes Phantasie-Bild geliefert und gerechtfertigt haben könnten. „Über die Nasamonen und ihre Nachbarn die Maclier hinaus soll es nach Caliphanes Androgynen geben von doppelter Natur, welche sich gegenseitig befruchten" *). Das ist eine genaue Beschreibung derjenigen Weichthier-Sippen, welche an die diözischen Gastropoden angrenzen. John Gray entdeckte in den Gärten von Cambridge, dass die gemeine Gartenschnecke von der Nation der Androgynen seye, Mann und Weib, indem jedes Individuum die besonderen Organe beider Geschlechter in sich vereinige. Spätere Nachforschungen haben gezeigt, dass diese Vereinigung der Bildung mit wenigen Ausnahmen in allen Luft-athmenden Land- und Süsswasser-Schnecken, in allen nacktkiemenigen Bauchfüssern, in den Seiten- und Dach-Kiemenern, so wie endlich in den Flossen-Füssern herrsche, die zusammen eine sehr ansehnliche Abtheilung der Weichthiere bilden. Obwohl sie indessen wirklich zweigeschlechtig sind, so kann doch kein Thier aus diesen vielen Gruppen sich selbst befruchten [2]) und es ist die Vereinigung von wenigstens zwei Individuen zur Fortpflanzung der Art nothwendig. Ja man versichert, dass, obwohl jedes von beiden die Rolle des Männchens oder des Weibchens übernehmen kann, doch immer nur eines von beiden befruchtet wird. Ich habe gesagt, dass wenigstens zwei Individuen zu einer fruchtbaren Vereinigung nothwendig seyen; denn bei den Lungenschnecken des Süsswassers, den Limnäen und Planorben ist die Einrichtung der Geschlechts-Theile von der Art, dass das Thier nicht allein nicht sich selbst befruchten kann, wie auch eine Wechsel-Befruchtung zweier Individuen unmöglich ist, sondern zu Erreichung des natürlichen Zweckes müssen sich mehre Thiere in gewisser Haltung in Reihen oder Ketten zusammenordnen, um die Geschlechts-Werkzeuge mit einander in Berührung zu bringen, jedes Individuum nämlich sein männliches Organ mit dem Eyleiter des nächsten Thieres an einer Seite,

1) Wir wissen nicht, wohin der Verfasser die Pteropoden rechnet, ob zu seinen Monöcisten oder zu den Hermaphroditen. Nach Souleyet sind es sämmtlich Zwitter, deren Ruthe von den übrigen Geschlechts-Organen getrennt nur Reiz-Organ ist (Compt. rend. 1843, XVII, 662; Froriep's Notiz, XXVIII, 81, 97; Wiegm. Arch. 1844, II, 352), was also auf eine gegenseitige Einwirkung hindeutet.

*) Plinius Hist., Basil. 1539, fol., p. 107, 15.

2) Diess scheint indessen doch wenigstens bei den Wasser-Schnecken möglich zu seyn und ausnahmsweise zu geschehen; denn Oken hat den *Limnaeus auricularius* einsam eingesperrt Eyer legen sehen, und v. Baer Selbst-Befruchtung unmittelbar beobachtet, indem ein *Limnaeus auricularius* sein männliches Glied in seine weibliche Scheide steckte. Vergl. Müller's Arch. 1834, S. 224. D. Ü.

während sein eigener Eyleiter von einem dritten Individuum befruchtet wird. In den Teichen, wo sie häufig sind, kann man lange Ketten [1]) dieser Thiere sehen, welche, mit Ausnahme der zwei äussersten, alle abwechselnd befruchten und befruchtet werden *).

Wir entlehnen die Abbildung Fig. 75 b mit Beschreibung der Geschlechts-Organe der Land-Zwitterschnecken von Paasch [2]). Diese haben unter und hinter dem (rechten) Fühlfaden die gemeinschaftliche Geschlechts-Öffnung, welche zuerst in einen ebenfalls noch gemeinsamen Sack *a* führt. Dieser geht auf der einen Seite in die männliche Ruthe *b* über [3]), welche sich bei der Begattung nach aussen umstülpt und in eine Art Geisel, Flagellum, einläuft; — weiter hinten bildet er einen Blindsack oder Beutel *c* für den „Liebes-Pfeil," wenigstens bei einigen Sippen, nächst dessen Mündung oft Schleim-Drüsen einmünden, welche die Eyer bei ihrem Austritte in Schleim einhüllen. Der Sack selbst setzt in die Vagina *e* fort, in welche eine Blase *g* mittelst eines langen Ganges einmündet, deren Bestimmung es wahrscheinlich ist, den Stoff zur Eyer-Schaale zu liefern. Die Vagina geht in den Eyleiter *h* und endlich in's Ovarium *i* (Cuvier's Hoden) über. Davon liegt der Hoden *l* (Cuvier's Eyerstock, gänzlich getrennt und in der

Fig. 75 b.



1) Troschel, welcher solche Ketten nie beobachtet, sah dagegen, dass nach einmaliger Begattung die Individuen sich austauschen und dasjenige, welches zuerst als Männchen agirt, nun zum Weibchen wird; Karsch aber bestätigt jene kettenweise Begattung wenigstens für mehre Arten und beschreibt diesen Akt und seine Folgen überhaupt ausführlich. Troschel de Limnaeaceis quae nostris in aquis vivunt, Berolini 1834. Wiegm. Arch. 1835, I, 327; 1846, I, 236—243.

*) Brewster's Journal 1829, Oct., p. 336; Ann. sc. nat. XXX, 59; Adans. Senég. Coq. p. 10; Montfort Conch. syst. II, 264, 272. Den neugierigen Physiologen, welche für Alles eine Ursache wissen wollen, mag folgende Stelle annehmlich erscheinen: Hujus autem divisionis illa, ut opinor, praecipua ratio est: nempe, cum id genus animalia omnino pedibus careant, sine quibus nullam esse posse copulam, invita foemina ad venerem peragendam; itaque ut ambo sint mares, ex aliqua saltem corporis parte, necesse est. Etenim in coitu celebrando solicitatae foeminae fere mares metuunt et aversantur; ideoque et unguibus et dentibus pleraque animalia foeminas, dum eas subigere cupiunt, sibi arripiunt omnibusque viribus detinent. Igitur in Cochleis, quibus nec ungues nec dentes idonei sunt, ne foeminarum protervitas coitui obstaret, ambo maris oestri participes facti sunt, quo ad copulam jungendam eodem impetu sibi mutuo adcurrant ineantque. Lister exerc. anat. de cochl. 145.

2) Wiegm. Arch. 1842, I, 71—104, Taf. 5; 1845, I. 34—36, Taf. 4, 5.

3) Indess hatten Troschel schon einige Jahre früher gezeigt, dass dieses Organ vielmehr der Vorhaut zu vergleichen

Leber eingeschlossen, setzt in den Neben-Hoden *k* fort, welcher durch einen langen Ausführungs-Gang mit dem Hintertheile der Ruthe in Verbindung steht. Dieser Gang scheint in einigen Fällen wenigstens durch eine kleine Öffnung mit dem Eyleiter *h* zusammenzuhängen; gewöhnlich läuft er daran herab entweder nur äusserlich, oderer tritt in ihn ein und setzt in dessen Innerem in Form eines Kanales fort, welcher durch zwei Hautfalten längs der inneren Wand von dieser selbst gebildet, aber am Ende des Eyleiters wieder frei wird, um durch *f* in den Penis überzugehen. Der Hoden ist voll Saamenfädchen. Im Ovarium jedoch findet man stets nur Bläschen, welche Anfänge von Eyern, nie vollkommene Eyer darzustellen scheinen, wie man sie zuerst im Eyleiter erblickt. Bei *Succinea* bleiben beiderlei Geschlechts-Theile bis an's Ende getrennt und münden nur in eine gemeinschaftliche Grube zusammen. Bei den Süsswasser-bewohnenden Sippen *Limnaeus* und *Planorbis* rückt die weibliche Öffnung, nur als weisses Fleckchen sichtbar, nach hinten bis in die Nähe des Afters. Die Schleimdrüsen fehlen manchen Sippen ganz. Indessen müssen wir gestehen, dass diese Deutung der Theile nicht die allgemeine ist, dass vielmehr Cuvier das oben als Eyerstock bezeichnete Organ für die Hoden, den oben genannten Theil für den Eyerstock erklärte, in welcher Ansicht Oken, Stiebel, Deshayes, Carus, Troschel und auch Wagner ihm nachfolgten, während Treviranus, R. Wagner (anfänglich), Prevost, Brandt und Ratzeburg, Verloren u. A. die entgegengesetzte Deutung für die richtige hielten. Dieser Widerstreit der Meinungen rührt daher, dass man auch in den Hoden rundliche Körper, und auch im Ovarium Saamenfäden wahrgenommen hatte, so dass dem einen Beobachter bald die einen, dem andern die anderen deutlicher entgegentraten.

In neuerer Zeit scheint dagegen die Ansicht immer mehr Anhänger zu finden, dass der oben als Hode bezeichnete Theil *l* sowohl Hoden als Eyerstock enthalte. Rud. Wagner, v. Siebold und Laurent haben sie zuerst angedeutet [1]). Heinrich Meckel hat sie in einer Arbeit, die sich ausser den *Pulmonata* auch auf *Gymnobranchia*, *Pomatobranchia* u. A. erstreckt [2]), weiter ausgeführt und zu begründen gesucht. Es sind nemlich die einzelnen Schläuche, woraus dieses Organ zusammengesetzt ist, immer zwei in einander liegende Schläuche, wovon der innere die Saamen-Thierchen, der äussere die Eyer enthält. Von dieser Zwitterdrüse aus führen dann zwei ebenfalls in einander geschachtelte Kanäle zur Glandula uterina (Cuvier's Hoden, Treviranus' Ovarium), wo sich das Eyweiss bildet. Von da gehen beide Gänge verwachsen und sogar in ihrer ganzen Länge durch eine Rinne zusammenhängend bis zur Vulva. Die gestielte Blase *g* wäre dann eine Saamen-Blase, welche bei der Paarung den Saamen aufnähme; die Schleimdrüsen *d* behalten diese Bedeutung. Laurent und Troschel behaupten dieselbe Ansicht noch gegen einen spätern Angriff von Pappenheim und Bethelin [3]).

seye und bei der Begattung vielen Schleim absondere; als Penis müsse man vielmehr ein kleines dünnes Organ betrachten, das nach Umstülpung jenes Theiles an dessen Ende hervor- und allein in die weibliche Scheide eintrete. Wiegm. Arch. 1835, I, 327.

1) Wiegm. Arch. 1835, I, 368—372, 1836, I, 369, 370, 1837, I, 51. 1843, II, 180.

2) Müller's Arch. 1844, S. 483 f.; Wiegm. Arch. 1845, II, 302—303.

3) l'Instit. 1849, XVI, 119; Wiegm. Arch. 1849, I, 80.

Steenstrup's Versuch 1845; — Untersuchungen über das Vorkommen des Hermaphroditismus in der Natur, aus dem Dänischen übersetzt von Hornschuh, Greifsw. 1846 — alles Zwitterthum überhaupt zu widerlegen und da,

Wenn verliebte Dichter von Cupido, von seinem Köcher und seinen Pfeilen singen, so gebrauchen sie Ausdrücke, welche einige ernsthafte Naturforscher geglaubt haben buchstäblich bei der Beschreibung der Liebes-Verhältnisse einiger unserer Garten-Schnecken (*Helix pomatia, H. aspersa, H. arbustorum, H. hortensis)* anwenden zu können. Die Jahreszeit treibt sie zur Vereinigung, und das sich verbindende Paar nähert sich, indem es von Zeit zu Zeit kleine Pfeile auf einander abschiesst. Diese Pfeile sind einigermassen wie ein Bajonnet gestaltet und aus einer hornig-krystallinischen Substanz gebildet; sie stecken in einer Höhle — Köcher — an der rechten Seite des Halses, aus welcher sie abgeschossen werden sollen, wenn die Thiere noch 2″ weit auseinander sind; und wenn die Pfeile ausgetauscht, so sind die Neigungen gewonnen und eine Hochzeit ist die Folge. Der Art ist die Geschichte, wie man sie in fast jeder populär zusammengetragenen Naturgeschichte noch mit mehr und weniger Einzelnheiten über Zeit und Umstände in Prosa und Versen finden kann. In Wirklichkeit ist aber nur wenig Wahres daran. Das Vorhandenseyn von Pfeilen in manchen *Helix*-Arten ist gewiss, während das Vermögen der Schnecke, solche abzuschiessen, nur in der Einbildung besteht*). Meine eigenen Beobachtungen stimmen mit denjenigen Bradley's überein. Er sagt: „Die Art, wie sie sich zur Paarung vereinigen, ist wohl der Beobachtung werth. An thauigen Abenden oder nach einem Regenschauer kriechen sie zwischen dem Grase in mehrfachem Kreise um einander herum, bis sie einander für ihren Zweck nahe genug gekommen; ich habe sie zuweilen über zwanzig Kreise beschreiben sehen, bis sie sich vereinigen konnten **). Nachdem sich die Verbindung wieder aufgelöst hat, kann man den Pfeil oft im Halse der Schnecke stecken oder mittelst des zähen Schleimes nur an der Haut kleben sehen; denn das Eindringen der Spitze ist sehr unbedeutend, und ich weiss nicht, wozu dieser Pfeil eigentlich dient, da mir die darüber aufgestellten Vermuthungen wenig genügen [1]."

wo wirklich beiderlei Geschlechts-Organe in einem Individuum vorkommen, je das eine als ruhend (verkümmernd) und nur das andere als thätig zu betrachten, ist bei den Weichthieren wenigstens nicht genug begründet, um Anhänger zu finden. Vergl. Wiegm. Arch. 1846, II, 419.

Man hat mehre monographische Arbeiten über die Geschlechts-Theile der Lungenschnecken. Vergl. ausser anderen gelegentlich genannten auch Carus in Müller's Arch. 1835, 487—499, Taf. 12. Um auch den Holländischen Anatomen die verdiente Anerkennung thätiger Mitwirkung in diesen wissenschaftlichen Forschungen nicht zu entziehen, nennen wir M. C. Verloren Organorum generationis structura in Molluscis quae Gastropoda pneumonica a Cuviero dicta sunt, add. tab. 7. Lugd. Bat. 4, 1837.

*) Wenn dergleichen jemals gegenseitig abgeschossen werden, so sind wir sehr unglücklich in unseren Beobachtungen gewesen; denn nie konnten wir einen eingedrungenen Pfeil sehen, obwohl, wenn die Thiere nahe an einander sind, dessen Spitze sie erregen mag; er ist aber nie stark und spitz genug, um die zähe Haut derselben zu durchdringen. Mont. Test. Brit. 410. — Müll. Verm. Eluv. et terr., II, praef. XIII; — Draparnaud, Hist. Mollusq. p. 6, 7. — Blumenbach hat einen Pfeil der gemeinen Weinberg-Schnecke in seinem Handbuch der Naturgeschichte Thl. 1, Fig. 8, abgebildet; — Lister genauer auf seiner anatomischen Tafel 2 der Historia Conchyliorum.

Wir tragen später deren Abbildung nach.

**) Phil. Account p. 128. Die Art der Bewerbung ist indessen oft weniger förmlich; nur Wenige würden Zeit oder Geduld genug haben, ihre späte Verbindung abzuwarten. Ich habe nur nöthig, auf Swammerdam's Bericht darüber zu verweisen.

1) Vergl. darüber auch Oken's Naturgeschichte III. Abtheil. I, 316; Pfeiffer's Land- und Süsswasser-Mollusken Deutschlands III, 76; Brandt in Ratzeburg Medizin. Zoologie II, 331, 332.

[Dass die Funktionen dieses Pfeiles keine sehr wesentlichen seyen, geht schon daraus hervor, dass die Schnecke nur einen Pfeil zu verschiessen hat, aber sich mehrmals bald hinter-einander wieder begattet.]

Die verschiedenen Sippen unserer Lungen-Schnecken verhalten sich indessen nicht auf gleiche Weise, wenn sie sich zur Begattung vorbereiten. Die *Arion*-Arten sondern ausser dem Schleim, welcher auf der ganzen Oberfläche der Land-Schnecken ausschwitzt, auch noch welchen von etwas abweichenden Eigenschaften in einem Blindsack auf dem Schwanz-Ende aus, welcher zur Paarungs-Zeit am reichlichsten ist, und über dem Sacke ein Kügelchen bildet, welches bei grösseren Arten zuweilen 0‴,010 dick wird. Begegnen sich nun zwei Individuen, so wendet sich das eine von ihnen sogleich nach diesem hintern Ende des andern, welches zu kriechen fortfährt, legt ihm den Kopf auf den Schwanz und zehrt, immer folgend, das Kügelchen langsam auf, bis endlich, gewöhnlich erst nach zwei Stunden, das vordere sich umwendet, um die rechte Seite des Kopfes des andern zu liebkosen, welches nun den Blindsack verlässt; dieses Liebkosen am Kopfe und der Geschlechts-Mündung währt nun von beiden Seiten etwa 30—40 Minuten lang, bis endlich diese Mündung sich öffnet, das Begattungs-Organ hervortritt und die wirkliche gegenseitige Befruchtung erfolgt.

Die eigentlichen *Limax*-Arten dagegen, welche jenen Blindsack nicht besitzen, umkreisen sich, wenn sie sich begegnen, in immer enger werdenden Bogen mehrmals, betasten anfangs mit dem Munde wechselseitig verschiedene Stellen des Körpers, dann den Kopf und die Geschlechts-Mündung, was eine Viertelstunde lang und darüber währt, und wobei ein als ihnen eigenthümlicher Erreger wirkender Theil der Genitalien fortwährend hervortritt, bis endlich die beiderseitigen Theile in hinreichende Nähe und geeignete Lage zu einander gekommen sind, worauf sie sich so schnell gegenseitig in einander fügen, dass man die Bewegung nicht verfolgen kann. Ihre Fühler ziehen sich zurück, ihr Kopf verlängert und ihr Mund öffnet sich, als ob sie sich beissen wollten, der Kopf tritt unter den Mantel und streckt sich von Neuem hervor; nach einer halben Stunde etwa sind sie so ermüdet, dass der Kopf bis zur Beendigung des Aktes ganz unter dem Mantel bleibt. Dann trennen sich beide; die Sexual-Organe ziehen sich nun langsam zurück und werden oft von den Thieren beleckt. Bouchard-Chanteraux, welchem wir diese Notizen entnehmen *), sah eines Tages einen *Limax agrestis* in Zorn gerathen, — eine Schnecke in Zorn gerathen! — weil ein anderer auf seinem Wege, welchen er eine halbe Stunde lang geliebkoset, Solches nicht erwiderte; mit einer heftigen Bewegung des Kopfes biss er ihn in die Schnautze und entfernte sich von ihm. Die *Helix*-Arten endlich verhalten sich im Anfange ihrer Begegnung wie die wahren *Limax*-Arten; einander nahe gekommen richtet das Paar den Vordertheil des Körpers in die Höhe, sie legen sich mit dessen Sohle an einander und beissen sich etwa eine Viertelstunde gegenseitig in den Kopf, wobei das gebissene Individuum jedesmal seine Fühler einige Sekunden einzieht und dann wieder hervorstreckt; war der Biss zu heftig gewesen, so trennen sich beide auf einige Augenblicke, kommen dann nochmals in die vorige Stellung zurück; allmählig erlangen die Geschlechts-

*) Arch. scienc. nat. 1839, XI, 297 ff.

Organe die nöthige Entwickelung, die Beiden trennen sich nun, um die rechte Seite ihres Körpers wechselseitig an einander zu legen, worauf die Paarung erfolgt, meistens ohne dass ein Liebes-Pfeil in Anwendung kommt. — Der genannte Natur-Forscher, welcher die Paarungen hundertfältig beobachtet, fügt bei, dass jedes In-

Begattung der Lungen-Schnecken.

Fig. 76[1]

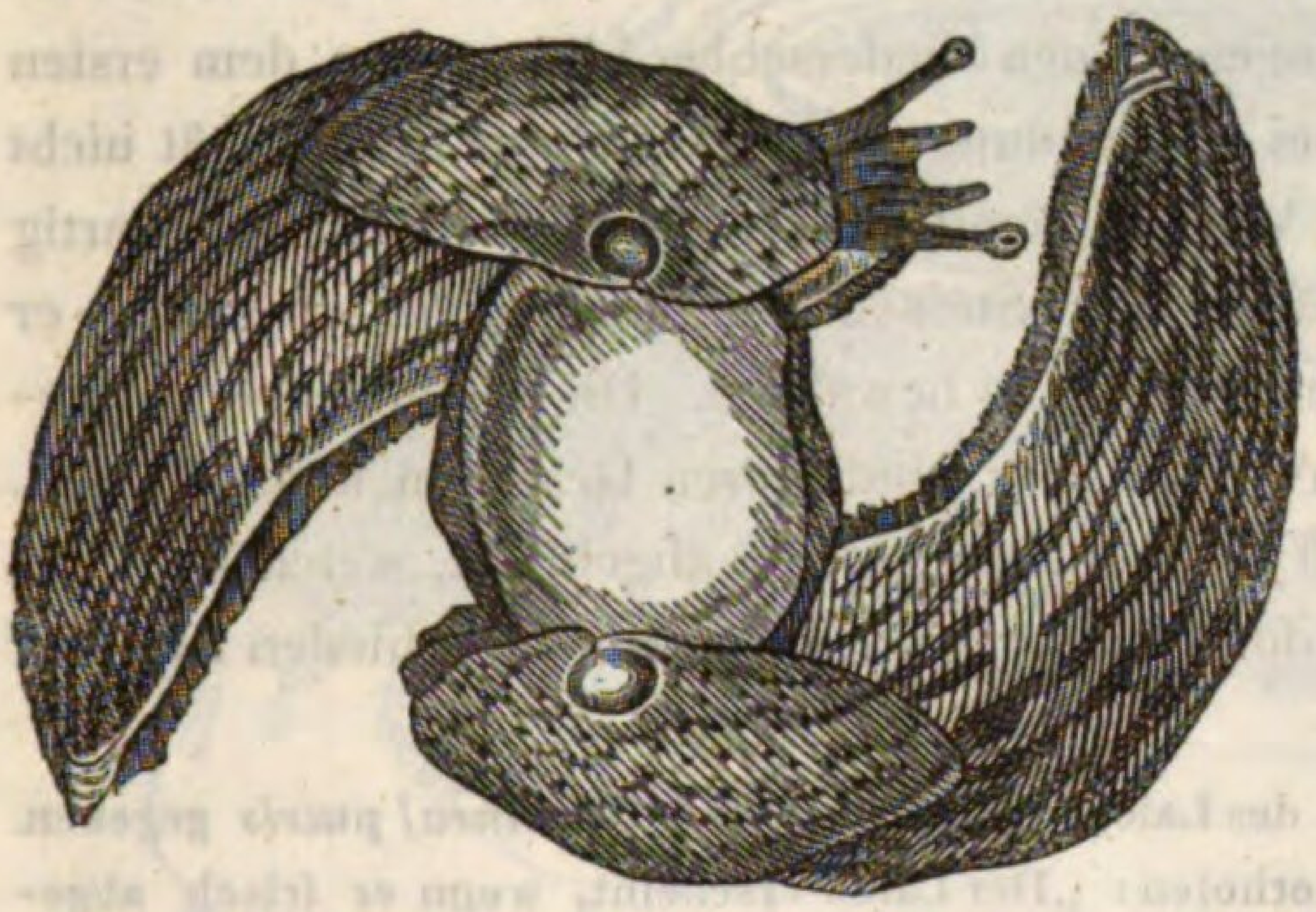


Fig. 76[2]



Fig. 76[3].

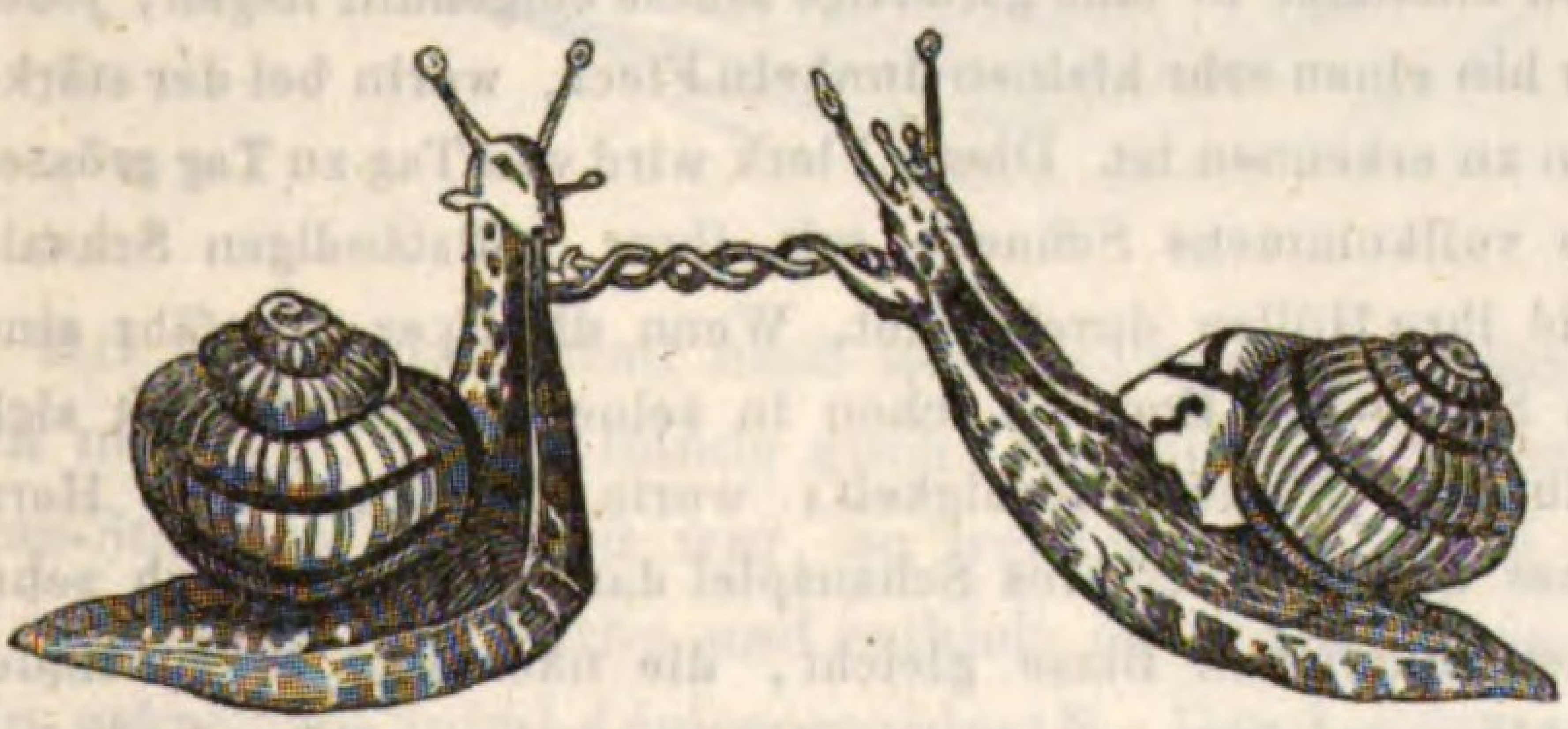


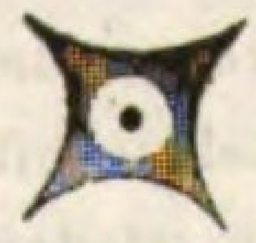
Fig. 76[4].



Fig. 76[5].



Fig. 76[6].



76[1] *Arion empiricorum* (*Limax rufus*); 76[2] *L. cinereus* (nach Férussac); 76[3] *Helix hortensis* (nach Swammerdam; nicht vor dem Spiegel gezeichnet). 76[4] Liebespfeil von *Helix arbustorum*; 76[5,6] desgleichen von *Helix nemoralis* von der Seite und im Quer-Schnitte; *a* horniger, *b* schleimiger äusserer Theil; *c* Basis mit durchscheinender Höhle; *d* Lamellen, welche an der Basis stehen.

dividuum unserer Lungen-Schnecken sich mehrmals paare, ehe es zu legen anfange, und dass dieses Legen erst 12—15 Tage nach der ersten Paarung beginne, dass aber dann die Eyer nach kleinen Zwischenzeiten in 2—3 Parthie'n abgesetzt zu werden pflegen, worüber mindestens 20—40 Stunden hingehen können.

Der Laich der See- wie Süsswasser-Bewohner ist eine Gelée-artige Masse, worin die Eyer nach Art der *Litorina litorea* *) eingebettet liegen. Diese Gelée scheint einige Eigenthümlichkeiten zu besitzen, ein Stoff zu seyn zwischen Eyweiss und Gallerte, der sich von der letzten dadurch unterscheidet, dass er in Wasser unauflöslich ist und mit Gerbstoff-haltigen Auflösungen keinen Niederschlag bildet, von dem ersten aber dadurch abweicht, dass er bei Anwendung von Säuren und Elektrizität nicht gerinnt und dass er mit Alkalien Verbindungen eingeht, welche nicht seifenartig sind. Er ist zähe genug, um an Blättern und Steinen fest anzuhängen, an welche er abgesetzt ist, und fest genug, um seine Form zu bewahren. Die Laich-Masse ist gewöhnlich linealisch-länglich**); zuweilen aber sind deren Gestalten künstlicher [1]). Alder und Hancock haben den Laich vieler Nacktkiemener abgebildet, welcher oft wie ein Seil in Windungen gelegt, aber doch wieder nach den Arten verschieden ist. Hier

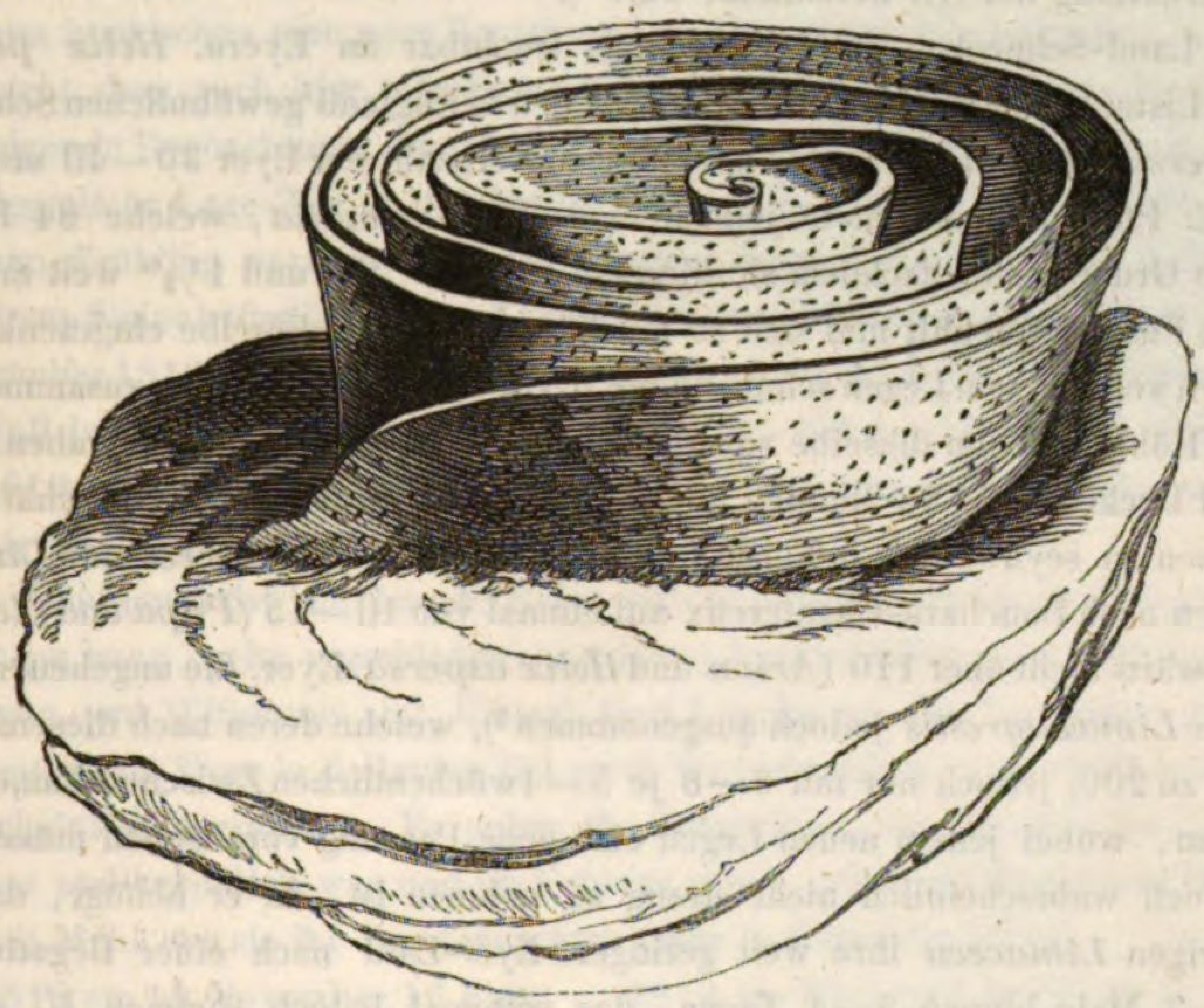
*) Becker hat eine Beschreibung des Laichs von *Limnaeus [? Succinea] putris* gegeben. Sie ist gut genug, um sie hier zu wiederholen: „Der Laich erscheint, wenn er frisch abgesetzt ist, für das unbewaffnete Auge nur wie eine durchsichtige Gelée; unter dem Mikroskope aber erkennt man zahlreiche kleine und sehr durchsichtige ovale Körperchen darin, welche in kleiner Entfernung von einander in eine gallertige Masse eingehüllt liegen; jeder derselben besitzt gegen sein Ende hin einen sehr kleinen dunkeln Fleck, worin bei der stärksten Vergrösserung eine Pulsation zu erkennen ist. Dieser Fleck wird von Tag zu Tag grösser und erscheint endlich als eine vollkommene Schneke mit ihrer vollständigen Schaale schon einige Tage zuvor, als sie ihre Hüllen durchbricht. Wenn die Eyer ungefähr eine Woche alt sind, kann man den Schnecken-Embryo schon in seiner wahren Gestalt sich um sich selbst drehen sehen in der dünnen Flüssigkeit, worin er liegt. Das Herz bietet dann ein sehr angenehmes und wunderbares Schauspiel dar, indem es sich sehr deutlich zeigt und einer kleinen länglichen Blase gleicht, die nach dem einen Ende hin viel kleiner wird; seine Schläge erfolgen mit grosser Genauigkeit und Regelmässigkeit; Zusammenziehung und Ausdehnung geschehen fast nach demselben Takte, wie beim Menschen-Herzen, indem etwas über 60 Schläge in der Minute erfolgen, während welcher Zeit mein Puls z. B. nur drei Schläge mehr zeigte. Das Herz ist verhältnissmässig gross und immer zu sehen, bis das an Grösse zunehmende Thier allmählich undurchsichtig wird, wo es dann in gewissen Richtungen nicht unterscheidbar ist. Da jedoch das Thier sich selbst oft in der Flüssigkeit umwendet, so ist nur etwas Geduld erforderlich, um es wieder zu Gesicht zu bekommen, und Diess so lange, als der Embryo im Ey bleibt. Ja selbst nachdem er dieses verlassen, kann das Herz noch einige Tage lang innerhalb der durchsichtigen Schaale gesehen werden." (Employm. for the Microscope p. 325.)

**) Die Eyer der Ampullaria, einer ausländischen Süsswasser-Schnecke, haben die Gestalt kleiner runder Bläschen, sind oft angenehm grün gefärbt und an den Stielen von Wasserpflanzen bündelweise abgesetzt. Rang, man. 195. — Eine Beschreibung der Eyer von *Valvata piscinalis* vergl. im Ray Report on Zoology, 1845 p. 120.

1) Der Laich und die Eyer der meisten Sippen unserer Land- nnd Süsswasser-bewohnenden Lungen-Schnecken wie der Kammkiemener und Muschelthiere des Süsswassers finden sich beschrieben und abgebildet in des älteren „Pfeiffer's deutschen Land- und Süsswasser-Mollusken" Theil I, Taf. VII u. VIII, Weimar 1821.

Fig. 76 die Darstellung eines bezeichnenden Beispieles vom Laiche einer grossen *Doris*, wofür ich Herrn Cock von Falmouth verbunden bin. Ich fand einst die-

Fig. 76.



selbe Art etwas abändernd nach dem Befestigungs-Punkte, so dass sie einem 8″ langen und $^1/_{16}$″ dicken Bande glich, welches zierlich um den untern Theil eines Seegras-Stammes gewickelt war, an welchem es nur mit dem Rande festhing. Das Band war weiss von Farbe und enthielt in seinem Inneren zahllose Eyer in regelmässig gekreutzte Spiral-Linien geordnet*). Der Laich von *Eolis papillosa* bildet eine zierliche Spiral-Kette von milchweisser Farbe und einigen Zollen Länge, welche um sich selbst gewickelt und in regelmässigen Zwischenräumen eingeschnürt ist, so dass sie einem Halsbande aus Knöpfen gleicht. Die Eyer sind, wie bei den diözischen Pflanzenfressern, sehr zahlreich. Ch. Darwin berechnete die einer an Falklands-Inseln lebenden *Doris*-Art. „Es waren 2—5 Eyer, jedes 0,003 Zoll dick in einen kleinen kugeligen Behälter eingeschlossen. Davon waren je zwei aufeinander in Querreihen zu einem Bande geordnet. Das Band hing in eyförmiger Spirale mit seinem Rande an einem Felsen an. Eines, das ich gefunden, hatte fast 20 Zoll Länge und $^1/_2$ Zoll Breite. Rechnet man nun, wie viele Kugeln in der Länge eines Zolls auf eine Reihe gehen und wie viele Reihen sich auf gleicher Länge in dem Bande finden, so führt die mässigste Rechnung auf 600,000 Eyer. Und dennoch war diese Doris sicher nicht sehr gemein; denn obwohl ich oft unter den Steinen

*) Eine Figur vom Laiche einer Doris findet man auch in Baster's Opusc. subsec. I, t. 10, f. 1 cd. — Der von Pleurobranchus ist sehr ähnlich. Audouin u. Milne-Edwards, Littor. de la France I, 134.

nach ihr suchte, so fand ich nur 7 Individuen" *). Das ist eine treffende Beleuchtung einer Thatsache, welche unter den wirbellosen Thieren sehr allgemein ist: dass nemlich ihre Zahl in keinem Verhältnisse zur ungeheuren Menge ihrer Eyer steht, als ob das für den Menschen gegebene Gesetz die Erde zu bevölkern bei ihnen blos auf die Erhaltung der Art beschränkt wäre [1].

Die Land-Schnecken sind viel weniger fruchtbar an Eyern. *Helix pomatia* legt nach Lister nur gegen fünfzehn Eyer. Bei den in England gewöhnlichen Schnecken (*H. adspersa*, *H. nemoralis* etc.) übersteigt die Anzahl der Eyer 30—40 nicht.

C. Pfeiffer beobachtete jedoch eine *Helix pomatia*, welche 84 Eyer in eine Grube legte, nachdem sie dieselbe gegen 3" tief und 1½" weit mit Kopf und Fuss ausgehöhlt und sich so mit ihrer Schaale in dieselbe eingesenkt hatte. Nach vollendetem Legen schob sie mit der Lippe Erd-Klösschen zusammen über die Höhle hin, um dieselbe zuzudecken. Sie scheint mit diesem Graben, Legen und Decken wohl 36 Stunden und darüber ohne Unterbrechung beschäftigt gewesen zu seyn [2]. Die in Nordfrankreich einheimischen *Heliceen* und *Limaceen* legen nach Bouchard-Chantereux auf einmal von 10—15 (*Pupa* und *Clausilia*) aufwärts nicht über 110 (*Arion* und *Helix aspersa*) Eyer, die ungeheuer fruchtbare *Limax agrestis* jedoch ausgenommen [3]), welche deren nach diesem Zeugen bis zu 200, jedoch nur mit 6—8 je 3—4wöchentlichen Zwischenräumen legen kann, wobei jedem neuen Legen eine neue Paarung vorangehen müsste, was jedoch wahrscheinlich nicht streng zu nehmen ist, da er beifügt, dass die übrigen *Limaceen* ihre weit geringere Eyer-Zahl nach einer Begattung auf 2—3 Male binnen 3—4 Tagen, das erstemal jedoch sogleich ¾ der Gesammt-Zahl ablegen.

Die gewöhnliche Paarungs-Zeit der Acker-Schnecke ist im Sommer und Herbst; das Legen der Eyer erfolgt binnen wenigen Stunden und oft schon einige, nach Schirach und Bouchard aber erst bis 14 Tage später [vergleiche S. 401.] Er sah die Wegeschnecken im August, September, Oktober und Mai Eyer legen zu Zeiten, wo es regnete. Leuchs bestätigt [4]), dass diese Schnecken

*) Voyage of the Advent. a. Beagle III, 258 — Der Eyer von *Doris tuberculata* können nach einer mässigen Berechnung nicht unter 50,000 seyn. Alder und Hancock in Ann. Mag. nat. Hist. XII, 235. — Aber ihre Jungen haben „Myriaden von Feinden in den kleinen Infusorien, welche man unter einem starken Mikroskope rund um sie schwärmen sieht, immer bereit sie zu verzehren, wenn Schwäche oder Beschädigung sie einen Augenblick hindert ihre Flimmerhaare in Bewegung zu setzen, welche sowohl zum Ortswechsel als zur Vertheidigung dienen. Hören sie auf sich zu bewegen, so erfolgt ein regelmässiger Angriff, und das Thierchen ist bald verzehrt. Es ist anziehend, einige von diesen Kothkärrnern in der leeren Schaale spielen zu sehen, als wollten sie über die angestellte Verwüstung noch spotten". Peach in Ann. Mag. Nat. Hist. XV, 446.

1) Einer besondern Erwähnung verdient es noch, dass *Voluta Magellanica* ihre Eyer, je mehre in eine gewölbte glashelle Masse eingeschlossen, in die leere Schaale von *Venus exalbida* legt. Duhaut Cilly in Revue Zoolog. 1840, 167.

2) C. Pfeiffer's deutsche Land- und Süsswasser-Mollusken III, 79.

3) Ann. sc. nat. 1839, XI, 301.

4) Acker-Schnecke 1820, S, 41.

lange Zeit fortlegen, sagt jedoch nicht, ob Diess von einerlei oder von verschiedenen Individuen gelten solle. Die im Oktober gelegt hatten, aber 14 Tage später durch Kälte in Winterschlaf verfallen und dann in einem wärmern Zimmer gefüttert worden waren, legten auch im Dezember, Januar, Februar, März und Mai noch Eyer, welche in beträchtlicher Menge auskamen, ohne dass inzwischen eine neue Begattung zwischen denselben bemerkt wurde; vielleicht dass auch hier eine Befruchtung für längere Zeit genügt. Diese und die folgende Beobachtung, ebenfalls von Leuchs, scheinen zu beweisen, dass die eigentliche Lege-Zeit in den Herbst falle, aber durch ungünstige Witterung bis zum Frühling verzögert werden könne. Zwei Wegschnecken, welche unter einem Steine befindlich, einen Ausweg nicht wohl finden konnten, hatten am 4. November 1818 bis 260 Eyer gelegt, wo denn, als die Kälte, die bereits 4⁰ unter Null betrug, noch höher stieg, auch sie sich tiefer verkrochen. Mitte April's 1819 waren sie aber bei milder Witterung wieder unter dem Steine und hatten bis Ende dieses Monats noch 82 Eyer gelegt.

Überhaupt ist die Anzahl Eyer, welche ein Individuum der Wegschnecken legen kann, sehr verschieden und hängt hauptsächlich von Wohlseyn, Nahrung und Witterung ab. Einmal fand Leuchs am 24. November 1818 375 neugelegte Eyer in 3 Haufen bei zwei Wegschnecken, von welchen sie wahrscheinlich herrührten. Er nahm die Schnecken, von der die eine etwas kleiner und kränklich war und im Februar starb, mit nach Hause und fütterte sie mit Mehl, wo sie ihr Eyerlegen fortsetzten in folgender Weise

1818 am 15. November	16 Eyer	1819 im März und April	58 Eyer.
„ „ 17. „	15 „	„ am 7. Mai	36 „
„ „ 18. „	24 „	„ „ 10. u. 3. Juni	49 „
„ „ 19. „	49 „	zusammen	401 Eyer;
Ende Dezember	48 „		
1819 am 2. Januar	64 „	mit den früher gelegten	375 „
„ „ 2. Februar	42 „	zusammen gerechnet	776 Eyer.

Hier ward die Beobachtung unterbrochen.

Leider hat Leuchs nicht unterschieden, wie viele von diesen Eyern auf Rechnung des einen und des andern Individuums kamen. Das überlebende hat wenigstens die letzten 143 Eyer allein geliefert; gibt man ihm von den früheren nur die Hälfte, so hat es wenigstens 460 Eyer gelegt; es ist aber nicht wahrscheinlich, dass das sterbende Individuum mit ihm bis zuletzt gleichen Schritt gehalten habe, und vielleicht hat dasselbe gar nicht dazu beigetragen. Eine andere isolirt im Freien beobachtete Schnecke legte in 3 Tagen allein 222 Eyer. Nimmt man nun auf einer gegebenen Fläche, einem Morgen oder dgl., 1000 Schnecken und bei jeder derselben 500 Eyer an, die bei mildem feuchtem Herbst- und Winter-Wetter (eine Bedingung, die für alle freilich nie eintreten wird,) am Ende des Frühlings schon wieder fortpflanzungsfähige Thiere sind und jedes eben so viele Eyer legen können, so würden statt der 1,000 nun 500,000,000 Schnecken auf derselben Fläche sein, wodurch sich denn zur Genüge die ungeheure Überhandnahme dieser schädlichen Thiere in nassen Jahren erklärt.

Gewöhnlich sind die Eyer von einander getrennt, obwohl in kleinen Haufen zusammengelegt. Aber eine grosse Art einheimischer Wegeschnecken, welche in Kellern wohnt, reihet ihre grossen Eyer an einen feinen Faden wie zu einem Halsbande zusammen. Swammerdam hat diese Eigenheit auch an einigen anderen Arten beobachtet. „Einige Schnirkel-Schnecken," sagt er, „legen ihre Eyer auf und unter den Boden, andere verbinden sie alle miteinander wie zu einer Kette." Die Form der Eyer ist kugelig oder eyförmig, ihre Farbe gewöhnlich blaulich- oder milch-weiss ohne alle Flecken. Die Eyer jedoch von *H. bicarinata* und *H. purpurea* sind schön gelb, welche Farbe auch die der *Achatinen* auszeichnet, welche in Africa und den benachbarten Inseln zu Hause sind*). Ihre Grösse ist eben so veränderlich als die der Geschöpfe, zu welchen sie gehören. Bei *Helix nemoralis* sind sie nicht grösser als ein Senfkorn, und bei so kleinen Arten wie die *H. pygmaea* müssen sie für das blosse Auge unsichtbar werden. Die des *Bulimus haemastomus* dagegen sind bis von der Grösse eines Tauben-Eyes und mit einer eben so harten kalkigen Schaale versehen**). Die Baum-bewohnenden Bulimus-Arten der Philippinen „legen ihre Eyer in kleine Bündel an die Bäume zwischen zwei Blätter, welche das Thier so aufeinander dreht, dass sie einen Behälter zum Schutze der Eyer bilden; und so weit Cuming's Beobachtungen reichen, sind sie alle weich wie Schlangen-Eyer mit Ausnahme deren von *B. Mindoroensis*, welche kalkig sind und in parallelen Reihen so auf die Blätter gelegt werden, dass sie senkrecht auf dem einen Ende stehen und von einem klebrigen Stoff am Grunde festgehalten werden***). Die am Boden lebenden Arten wenden nur wenige oder gar keine Kunst an; sie verbergen die Eyer in eine Art unterirdischen Nestes, oder unter Steine und Erd-Schollen, um sie gegen den schädlichen Einfluss der Sonne und die Trockene des Sommers zu schützen. [*Bulimus truncatus* bleibt nach Gassies noch 2 Wochen lang auf den gelegten Eyern sitzen [1].]

Einmal gelegt nehmen die Eyer selbst der Land-Bewohner rasch an Grösse zu, denn der Umfang der ganzen binnen 24 – 36 Stunden abgesetzten Eyer-Masse übertrifft meistens die des Thieres sammt seiner Schaale. Die äussere Hülle oder Schaale wird allmählich undurchsichtiger und härter durch langsame Absetzung neuer Theilchen von kohlsaurem Kalke auf ihrer ganzen inneren Oberfläche. Diese Theilchen haben bei *Helix* die Form regelmässiger Rhomboeder, was, wie wir wissen, die Grundform der Krystalle des kohlensauren Kalkes ist. Sie sind so gross und zierlich dass sie als ausgezeichnete Gegenstände für das Mikroskop dienen; und wir werden bei deren Betrachtung in Erstaunen gesetzt, wenn wir erwägen, durch welche feine Sekretions- und Affinitäts-Prozesse die Flüssigkeit, woraus sie sich abgesetzt, ausgehaucht und in Ruhe gebracht worden seyn muss, um nicht die Regelmässigkeit der Kry-

*) Ann. sc. nat. XXIV, 25, 37.

**) Vergleiche auch Encycl. méthod. I, 319. Lister hat das Ey abgebildet in Hist. conch. tab. 23, f. 21. — Das Ey der *Voluta Brasiliana* hat 70 Millimeter Durchmesser, während das Thier selbst nur 200 hat. Ray Rept. on Zool. 1845, p. 119.

***) L. Reeve in Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 2, vol. I, 273. — Die tropischen Bulimen kleben Baum-Blätter zu einem künstlichen Nest für ihre grossen Eyer zusammen. Owen's Lectures 308.

1) Wiegm. Arch. 1848, II, 241.

stallisation zu gefährden. An den Eyern der Landschnecken ist nach Turpin die äussere Hülle auf diese Weise, nemlich durch Zufügung von kohlensaurem Kalke an ihrer innern Seite, erhärtet. Aber nur sehr wenige zeigen den kohlensauren Kalk in einem krystallinischen Zustande, wie die von *Helix;* er wird vielmehr wie bei den Eyern der Vögel und den Knochen der Wirbelthiere in Körnern und ohne Ordnung abgesetzt. Diess ist der Schluss, zu welchem Turpin nach einer Zergliederung der Eyer von *Bulimus haemastomus* und *Achatina variegata* gelangte, welche zu den grössten Weichthier-Eyern gehören. Die der nackten Wegschnecken *(Limaciden)* sind weich, durchscheinend und ohne alle kalkige oder krystallinische Theile; und es ist merkwürdig, dass die Eyer einer Sippe, welche zwischen den nackten und beschaalten Land-Mollusken in der Mitte steht, nemlich der *Cryptella* auf den Canarischen Inseln, denselben mitteln Charakter auch in der Schaale zeigt, deren Inneres mit zahlreichen Krystallen bedeckt ist; aber diese sind missbildet und haben die Rhomboeder-Form nur sehr unvollkommen *).

Die Verschiedenheit der Witterung, welche die Eyer der Lungen-Schnecke ohne Nachtheil ertragen können, sind wie bei andern Wirbellosen ausserordentlich gross, bedingen jedoch die Länge der zur Entwicklung der Jungen nöthige Zeit. Warm-feuchtes Wetter ist ihnen am zuträglichsten [1]).

Buffon sagte: alle Schnecken-Mollusken seyen eyerlegend. Diess ist wahr in einem physiologischen Sinne, wenn man von der Klasse im Ganzen spricht **); indessen gibt es viele Ausnahmen, wenn man das Wort „eyerlegend" in seiner gemeinen Bedeutung nimmt, wo es ein Thier bezeichnet, das seine Jungen noch im Eye eingeschlossen aus dem Körper entlässt. Die einzigen Klassen, welche in diesem Sinne ohne Ausnahme eyerlegend erscheinen, sind sie Cephalopoden, Pteropoden und Brachiopoden. Die Nachkommenschaft der Tunicaten wird erst im Larven-Zustande geboren, und ich habe bereits einige Beispiele von lebendig-gebärenden Zweischaalern und diözischen Phytophagen angeführt. Auch finden wir lebendig-gebärende Arten, wo wir solche *a priori* kaum erwarten würden, unter den fleischfressenden Weichthieren mit zusammengesetzten Nestern nemlich. Die *Cymba Neptuni* (Fig. 29, S. 162) gehört dahin, und die Schaale der neugebornen ist 1" lang. Adanson fand deren 4—5 in einem Ältern und glaubt, dass die Mutter sie während der ersten

*) Turpin in Ann. sc. nat. XXV, 426, und Partie Botanique 1836, IV, 14. — Das Ey des *Limax (Arion) rufus* hat nach Laurent eine kalkige Schaale. Eben daselbst 1835, IV, 249.

1) Leuchs (Acker-Schnecke, 1820, S. 44 bis 49) setzte die Eyer der Acker-Schnecke einer Kälte von 4 Grad aus, ohne dass sie erfroren oder hiedurch in ihrem Auskommen gehindert worden wären. Trockneten sie in einem Gefässe auf dem heissen Ofen bis zur Verdunstung aller Feuchtigkeit ganz aus, so dass ihre trockenen Hülsen unter dem Vergrösserungs-Glase nur noch als kleine helle Punkte erschienen, und begoss man sie dann wieder mit Wasser, so erlangten sie in wenigen Minuten ihre vorige Gestalt und Fülle wieder, wie Solches auch im Freien bei den Eyern in der Erde geschieht, in weiche sie gelegt worden sind. Eyer, welche 8 mal auf diese Weise eingetrochnet und wieder befeuchtet worden, kamen dennoch aus, selbst wenn die Entwickelung der Jungen im Eye schon etwas vorangeschritten war.

**) „*Omne vivum ex ovo*" kann man heutzutage noch mit mehr Recht als in früheren Jahrhunderten sagen. Es gibt kein Thier mehr, von welchem man jetzt nicht die Geschlechts-Werkzeuge oder irgend ein Wiedererzeugungs-Mittel kennte:" van Beneden in Ann. sc. nat. 1849, XI, 13.

Monate ihrer Kindheit nähre; denn er sah einige, welche ihre 5 Kleinen in den Falten des Fusses mit sich führten, bis deren Schaalen $1^1/_2''$ lang waren *). Die zerbrechlichen *Bulimus*-Arten mit einfacher Lippe der Schaale sind meistens lebendig-gebärend; *Partula*, ein mit *Vertigo* verwandtes Geschlecht, verhält sich ähnlich; und wir finden noch andere lebendig-gebärende Hermaphroditen in der Sippe *Helix* selbst.

F. Held hat neulich gefunden (Isis 1834, 998), dass *Clausilia ventricosa Drpd.* lebendige Junge bringt, während *Cl. bidens Drpd.* und *Cl. plicatula Pfr.* in der Gefangenschaft Eyer legen, die erst 4—5 Wochen später ausschlüpfen. Bei jener ersten Art füllt der Eyleiter die zweit- und die drittletzte, mithin die bauchigsten Windungen der Schaale und zeigt gewöhnlich 7—9, selten 10 Eyer. Die neugebornen Jungen wurden immer gleichzeitig geboren neben der Mutter auf einem Häufchen beisammenliegend gefunden, ohne alle Spur eines Ey-Häutchens. Sie haben ein völlig glattes Gehäuse von 3 Umgängen und 1''' Höhe, bilden binnen 24 Stunden einen Umgang mehr, bringen es in 14 Tagen zur doppelten Grösse, in 4 Wochen zu 6—7 Windungen, wachsen dann aber langsamer und scheinen sich erst nach $^1/_2$ Jahr ganz auszubilden. Das Hervordringen dieser Jungen durch die vom *Clausulum* sehr verengte Mündung erregt besonderes Interesse. — Unter den Helix-Arten, welche lebende Junge zur Welt bringen, nennen wir *H. unidentata* und *H. Studerana* [1]).

Adanson's vorhin erwähnte Anekdote von Cymba erinnert mich an einige andere Arten, die anscheinend eine liebreiche Ausnahme machen von der kalten Gleichgültigkeit gegen Eyer und Junge, welche die grösste Mehrheit der Weichthiere kennzeichnet. Die alten Naturforscher gefallen sich in Geschichtchen, wie die nackten Kopffüsser ihrer Eyer pflegen und ihre Nester mit eifersüchtiger Sorgfalt bewachen, und nach Aristoteles sieht man das Weibchen oft auf dem Grunde sitzen und seine Eyer mit dem Körper bedecken. *Ocythoe* oder *Argonauta* bringt die Eyer in ihrer Schaale zur Reife **). *Neritina fluviatilis* soll ihre Nachkommenschaft auf der Schaale mit sich herumführen, und die *N. pulligera* hat ihren Namen wegen einer gleichen Gewohnheit erhalten; aber diese Schlüsse sind wahrscheinlich von irgend einem zufälligen Vorkommen oder einer falsch gedeuteten Beobachtung abgeleitet ***), wie Diess zweifelsohne bei unserer gemeinen Napfschnecke geschehen ist, wenn man sie

*) Sénégal 48.

1) Vergl. auch Dufo in Ann. scienc. nat. 1840, b, XIV, 45 ff.

**) Adams betrachtet die Argonauta-Schaale als ein vom Weibchen für ihre Eyer gebautes Nest, so dass, wenn Diess richtig wäre, sie kaum mit andern Weichthier-Schaalen verglichen werden könnte. Er sieht die Schaale an als etwas mit den knorpeligen Ey-Häusern der *Murices* und anderer Fleisch-fressender Weichthiere Ähnliches; sie hat aber keine anscheinende Analogie mit diesen Körpern, welche im Verhältnisse, als die Eyer gelegt werden, im Eyleiter abgesondert werden. J. E. Gray, Moll. Brit. Mus. 29. — Auch Edwards' eocäne Mollusken 7.

***) *Grana quae dorsum cochleae frequenter occupant, esse ipsius Neritae pullos Rumphius docet; horum* 235 *in uno specimine numeravi, ovalia, convexa, extus luteo-albida, intus alba, moleculis referta; corpuscula haec saepe absterguntur, remanente in testa circulo ovali albo. Nisi obstaret auctoritas exactissimi Rumphii, ovula peregrini animalculi putarem,* Müller Verm. terr. et fluv. II, 196.

zufällig mit kleinen Thieren ihrer eigenen Art bedeckt gefunden hat, welche sie unterdrückten und die nicht von ihr ausgebrütet wurden. *Calyptraea* liefert ein minder ausnahmsweises Beispiel; denn dieser Bauchfüsser scheint buchstäblich auf seinen Eyern zu sitzen und zu brüten. Die Mutter ordnet sie unter ihren Bauch und bewahrt sie, als ob sie Gefangene seyen, zwischen dem Fusse und dem fremden Körper, auf welchem sie ruht, so dass ihre Schaale nicht allein sie selbst, sondern auch ihre Nachkömmlinge zu bedecken und beschützen dient. Die jungen Calypträen entwickeln sich unter dieser Art mütterlichen Daches, welches sie nicht verlassen, bis sie Stärke genug haben, um sich selbst an den Stein zu befestigen, und bis ihre eigene Schaale hart genug ist, um ihnen Schutz zu gewähren. Ihre Eyer sind Eyförmige Körperchen, gleich denen der Fleisch-fressenden Weichthiere eingeschlossen in häutigen elliptischen und abgeplatteten Kapseln, welche mit einer Eyweiss-artigen Masse erfüllt sind. Die Zahl der Kapseln wechselt von sechs zu zehn, und jede enthält 8—12 Eyer; alle sind durch einen Stiel so mit einander verbunden, dass sie eine Art Federbusch darstellen *).

Bis vor ganz kurzer Zeit stund in der Meinung der Malakologen nichts fester, als dass in dem Unterreiche der Weichthiere keine Art einer Metamorphose unterworfen seie; — jetzt aber könnte die lebhafte Ausdrucks-Weise einiger Naturforscher die Meinung erwecken, als ob sie alle während ihres Fortschreitens vom Lebendigwerden bis zur Reife Metamorphosen zu bestehen hätten, welche eben so bezeichnend und ausgeprägt sind, als bei den Kerbthieren. Diess ist indessen nicht genau so der Fall. Man muss zugestehen, dass die Weichthiere in ihrem Embryo-Zustande und bei ihrer Geburt ein Aussehen und eine Form besitzen sehr unähnlich derjenigen, welche sie im Jünglings- und reifen Alter haben, und in so fern kann man allerdings sagen, sie metamorphosiren sich. Aber in ihrer Entwickelung gibt es keine Ruhe-Punkte, kein Aufhören des Wachsthums, wie bei den Insekten, sondern ein allmähliches und unmerkbares Fortschreiten in der Umbildung, welche schon in den ersten Tagen ihres Lebens, und während der Körper meistens noch mikroskopisch klein ist, vollendet wird **). „*Semper ad eventum festinat.*“

*) Audouin et Milne-Edwards, Hist. nat. du Littoral de la France I, 133.

**) A. de Quatrefages hat in der so eben erschienenen Embryogénie des Tarets in den Ann. scienc. nat. 1849, XI, 226 diesen Unterschied hervorgehoben.

1) Wenn sich der englische Verfasser die Einleitung in die Weichthier-Kunde nur auf wenige in diesem Abschnitte noch enthalten gewesene Bemerkungen über die Metamorpbose beschränkt hat, so kann der Grund einestheils darin liegen, dass ihm dieser Gegenstand zu wenig praktischen Nutzen zu haben schien, anderntheils aber dürfte ihm die englische und selbst die französische und belgische Literatur nicht genug Ausbeute dafür dargeboten haben, indem ausser Milne-Edwards' und van Beneden's trefflichen Untersuchungen über die Ascidien hauptsächlich deutsche und schwedische Arbeiten diesen Gegenstand beleuchtet haben. Auch sind einige der wichtigsten Forschungen in diesem Gebiete erst so spät bekannt gemacht worden, dass sie der Vf. nicht mehr zu verwerthen im Stande gewesen ist. Endlich ist der pracktische Nutzen dieser Beobachtnngen nicht geringe, indem er uns die Mittel zur besten Begründung der Haupt-Abtheilungen des Systemes darbietet. D. Ü.

XX[1]. Entwickelung der Weichthiere,

im Ey und nach dem Ausschlüpfen.

(Ein Zusatz des Übersetzers.)

Die zusammenhängende Betrachtung der Entwickelungs-Geschichte der Mollusken vom Eye an bietet so merkwürdige und wichtige Momente sowohl für die Naturgeschichte als die Klassifikation derselben dar, dass wir noch länger bei dieser Erscheinung in vergleichender Nebeneinanderstellung verweilen müssen. Während einige Thiere fast alle Veränderungen ihrer Gestalt und Organisation durchlaufen, indem sie noch im Eye eingeschlossen und die Eyer noch im Mutterleibe enthalten sind (Säugthiere), beginnen andere erst sich zu entwickeln, nachdem die Eyer gelegt sind, und vollenden ihre Entwickelung grossentheils vor dem Ausschlüpfen (Vögel), während noch andere eine mehr oder weniger lange Reihe und zum Theil die auffallendsten Veränderungen erst erfahren, nachdem sie das Ey verlassen haben. Alle diese Veränderungen zusammengenommen sind bei manchen Thieren verhältnissmässig gering, bei anderen sehr zahlreich und auffallend, und natürlich werden sie dann im Allgemeinen um so beträchtlicher ausserhalb dem Eye sein müssen, je unbedeutender sie zuvor gewesen sind. Gewöhnlich hat man nur die ausserhalb dem Eye erfolgenden Veränderungen „Metamorphose, Verwandlung“ genannt; indessen verdient die ganze Reihe auch der im Innern stattfindenden unter diesem Namen mitbegriffen zu werden, da das Ausschlüpfen aus dem Eye durchaus nicht mit einer bestimmten und gleichbleibenden Entwicklungs-Stufe zusammenfällt, sondern hier früher und dort später eintritt, und manche Schnecken sich schon im Eye willkührlich bewegen, kriechen, während dagegen viele Insekten, lange nachdem sie das Ey verlassen haben, als Puppe nochmals in den Zustand der Ruhe und der Willenlosigkeit zurückfallen, worin sie im Eye gewesen sind. Auch ist bei manchen Thieren die Metamorphose ausser dem Eye schon vollendet, wenn sie noch nicht den hundertsten Theil ihrer Grösse und ihres Lebens erreicht haben, während bei anderen fast das ganze Leben Metamorphose ist und nach deren Vollendung kaum noch Zeit zur Fortpflanzung der Art übrig bleibt. Lange Zeit hat man nun freilich geglaubt, dass fast nur die Kerbthiere und die Frösche eine äussere Metamorphose besässen, und hat sie namentlich den Weichthieren ganz abgesprochen, theils weil solche wirklich nur unbedeutend oder schon sehr frühzeitig vollendet ist (Landschnecken), theils weil sich die Thiere zur Zeit der äussern Metamorphose in unzugängliche Orte zurückziehen (Nacktkiemener), theils endlich weil man gewissen Gruppen zu spät seine Aufmerksamkeit zugewendet hatte, welche allerdings an der äussersten Gränze des grossen Unterreichs der Weichthiere liegen, wie die Tunikaten (S. 374), wo man denn zuletzt nicht nur eine sehr zusammengesetzte Metamorphose, sondern auch eine Fortpflanzung durch Sprossung und einen merkwürdigen Generations-Wechsel entdeckte.

Wir wollen die Betrachtung dieses Verhältnisses mit dem Einfachsten und Nächstliegenden beginnen und zu dem Zusammengesetzteren fortschreiten, indem wir uns da kürzer fassen werden, wo der vorangehende Abschnitt schon einige Enthüllungen dargeboten hat.

Bei allen Gastropoden, deren Entwickelung im Eye Milne-Edwards zu verfolgen Gelegenheit hatte, bietet der Embryo im ersten Alter dieselben Merkmale dar; und erst gegen das Ende der Metamorphose hin erlangt das junge Thier diejenigen Eigenthümlichkeiten des Baues, auf welchen die Unterabtheilung der Klasse in Familien und Sippen beruhet. So hatten bis zu einem gewissen Alter die Larven von *Vermetus*, *Cerithium*, *Pleurobranchus*, *Doris* und *Aplysia* dieselbe Bildungs-Weise und waren erst dann als Gasteropoden zu erkennen, als gewisse Verschiedenheiten zweiten Ranges in ihrem Baue bemerklich wurden. Milne-Edwards' Untersuchungen haben ihm die Überzeugung gewährt, dass bei allen Weich-Thieren die Reihenfolge der organischen Entwickelungen nicht die nemliche wie bei den Wirbel-Thieren ist, und dass eine gewisse Beziehung zwischen dem Grade von Wichtigkeit, welche die Haupt-Systeme des thierischen Haushaltes in zoologischer Hinsicht besitzen, und zwischen der Zeit-Folge ihres Erscheinens im wachsenden Organismus bestehe. Alle Erscheinungen ihrer Genesis widersprechen der Meinung derjenigen Physiologen, welche behaupten, dass der Embryo höherer Thiere und selbst des Menschen der Reihe nach solche Organisations-Stufen durchlaufe, welche der bleibenden Beschaffenheit eines jeden der unteren Haupt-Typen des Thier-Reiches analog wären, so dass das Weich-Thier z. B. die bleibende Darstellung einer der Durchgangs-Formen des jungen Säuge-Thieres im Laufe seiner Entwickelung wäre. Die Sache verhält sich aber ganz anders. Das Weich-Thier ist von Anfang an nach einem ihm eigenthümlichen Muster gebaut, während dagegen die ersten thierischen Charaktere, welche im Embryo des Säuge-Thieres sichtbar werden, solche sind, die der grossen Abtheilung der Wirbel-Thiere entsprechen. Die Verschiedenheiten sind daher uranfängliche und nicht geeignet, die angeführte Hypothese zu rechtfertigen *).

Die Entwicklung der Lungenschnecken ist Gegenstand der Beobachtungen vieler Naturforscher gewesen. Nachdem seit 1815 bereits Stiebel und Carus in Deutschland und Hugi in der Schweitz die Eyer und die Veränderungen und Bewegungen im Eye der Schnecken überhaupt und insbesondere der *Limaceen* zum Gegenstande ihrer Forschungen gemacht, Werlich am *Limax* und C. Pfeiffer an *Helix* ihre Beobachtungen angestellt, gaben sich in und nach den dreissiger Jahren Quatrefages, Laurent und Jacquemin in Frankreich, Dumortier und van Beneden in Belgien zusammenhängenderen Forschungen über die Dotter-Furchungen und Entwicklung der *Limnäen-*, *Planorben-* und *Limax*-Eyer hin, letzter zum Theil in Verbindung mit Windischmann. Karsch kam 1846 auf *Limnaeus* nochmals zurück **). Von *Limnaeus [?Sucinea] putris* ist Seite 401 schon die Rede gewesen.

*) Ann. sc. nat. 1845, III, 138.

**) Stiebel über *Limnaeus:* Dissertat. inaugur. Limnaei Stagnalis anatomen sistens, Götting. 1815, und in Meckels Archiv 1815, I, 423—426; 1816, II, 557—568. — Werlich und in Isis 1819, S. 115—117; — Hugi in Isis 1823, S. 213; — Carus, äussere Lebens-Bedingungen der weiss- und kalt-blütigen Thiere, mit Beilagen über Entwickelung von *Limnaeus*, Leipzig 1824, 4. S. 51—70. — Carus: Drehen des Embryo's im Ey der Schnecken (aus Nov. Act. Acad. Leopold. XIII, II, 763—771, Tf. 34), Bonn 1827, 4; daraus Heusing. Zeitschrift II, 469, und Fér. Bullet. 1828, Mai, 132. — E. H. Weber

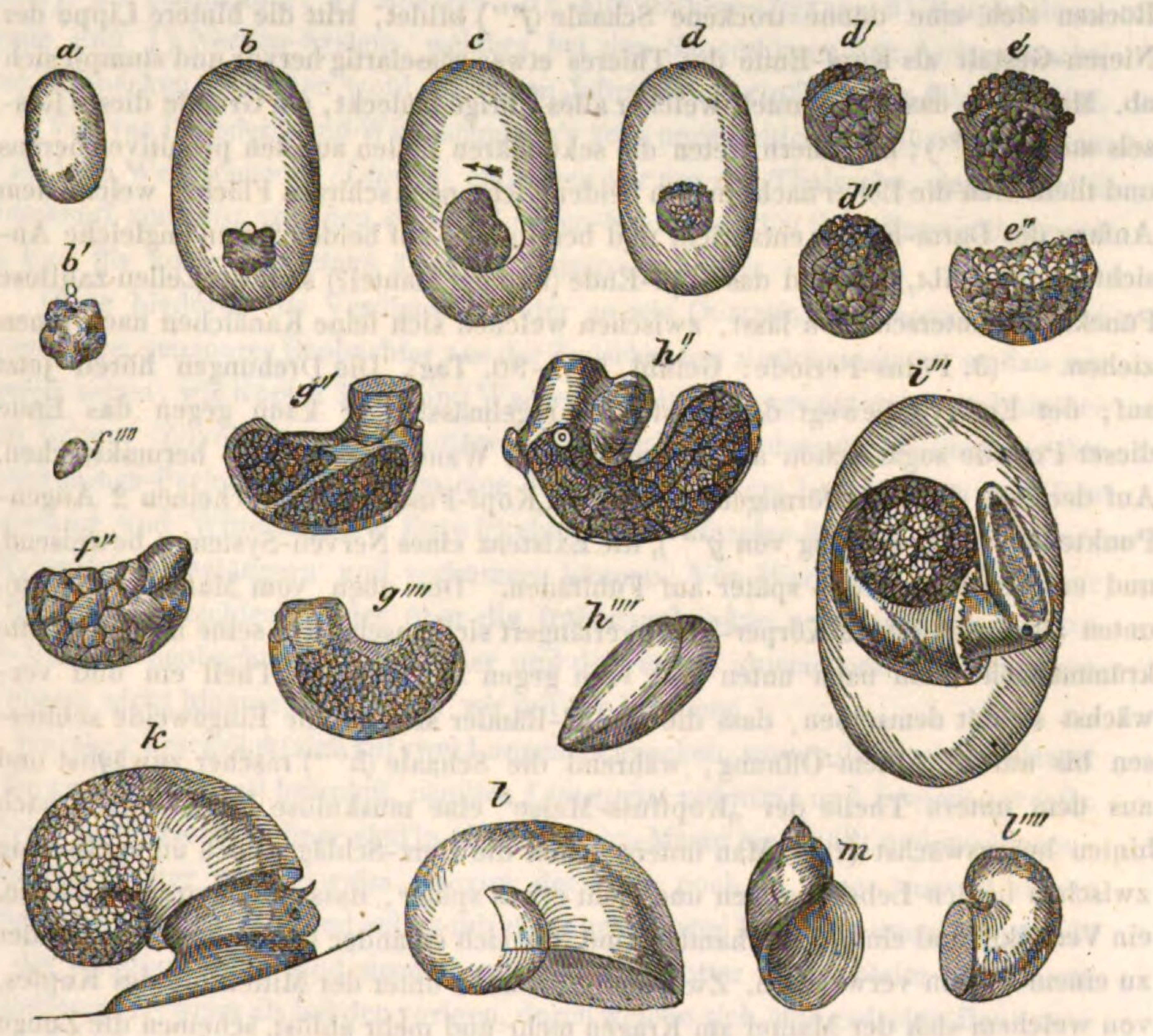
Wir wollen nun zuerst erzählen, was Dumortier 1836 an *Limnaeus ovalis* beobachtete. Die frisch gelegten Eyer sind in einer Eyweiss-haltigen Gallert-Schnur aneinander gereihet, welche jedoch in ihrem chemischen Verhalten gegen Schwefelsäure nicht mit Eyweiss übereinstimmt (Keim-Zustand: 1.—7. Tage). Sie bestehen beim Legen, also nach der Befruchtung, aus Eyhülle und klarem Eyweiss mit einem sehr kleinen, aus gallertigen Körnchen zusammengesetzten Embryo-Kügelchen **), von Carus Dotter-Kügelchen genannt (Fg. 77, a), obschon ein Dotter gar nicht vorhanden ist und sich dieses Kügelchen unmittelbar in den Embryo verwandelt. Es entfernt sich von der Eyhaut, an die es zuerst angelagert war, und an einer Seite tritt ein Nabel, das Purkinje'sche Bläschen über der Oberfläche des Kügelchens hervor (Fig. b; der Dotterkörper aus dem Ey genommen b'). Dieser Nabel verschwindet am 4. und erscheint wieder am 8. Tage: ob genau an derselben Stelle, lässt sich nicht entscheiden, weil das Kügelchen inzwischen eine vieleckige Form angenommen hatte), um später zu Kopf und Fuss, wie das Kügelchen selbst zu einem Theile des Mantels zu werden. Eine innere Textur ist noch nicht zu erkennen. — (2. Embryo-Bildung, 8.—16. Tag): Das Embryo-Kügelchen fängt im Eyweisse des Eyes eine 1719 von Leeuwenhook beobachtete, dann von Carus und A. wieder gefundene und dem Ausstossen eingeathmeter Flüssigkeit zugeschriebene Rad-Bewegung um einen nicht genau in seiner Mitte gelegenen Punkt an (Fig. c), so dass seine beiden Enden ungleiche Kreise beschreiben, während es selbst auch eine elliptische Fortbewegung zeigt, wodurch die Kreise in Spirale übergehen. Von Zeit zu Zeit wechselt es die Lage etwas; doch geht der

über die drehende Bewegung im Schnecken-Eye, in Meckel's Archiv 1828, S. 418—424. — C. Pfeiffer Naturgeschichte deutscher Land- und Süsswasser-Schnecken, Abtheil. III, Weimar 1828, S. 69—78, Tf. 1. *(Helix Pomatia)*. — De Quatrefages *(Limnäen* und *Planorben)* in Ann. sc. nat. 1834, b, II, 107. — Jacquemin desgl. in Isis 1834, 537. — Laurent in Compt. rend. I, 228, IV, 294; in Ann. sc. nat. 1835, IV, 240—250 *(Limax)*; l'Instit. 1837 62, *(Limax, Helix, Paludina)*. — Jacquemin *(Planorbis corneus)* in Act. Leopold., 1836, XVI, 3—87, XVIII, 635—678, Tf. 49—51; dann in l'Instit. 1836, IV, 47—48 und Ann. sc. nat. 1836, V, 117—121. — B. C. Dumortier Mémoire sur l'Embryogénie des Mollusques gastropodes *(Limnaeus)* 4 pll. Bruxelles 1837, 4 (N. Mém. Acad. Bruxell. X). — van Beneden et Ch. Windischmann: Note sur le developpement de la Limace grise *(L. agrestis* L.) in Bullet. Acad. Bruxell., 1838, 8°; Ann. sc. nat. 1838, b, IX, 366. — Van Beneden et Ch. Windischmann: Mémoire sur l'Embryogénie des Limaces, Bruxell. 1841, 4°. ausgez. in Müll. Arch. 1841, 176 ff. Van Beneden *(Amphipeplea glutinosa)* in N. Mém. Acad. Bruxell., 1838, XI, 16 pp. — Karsch *(Limnaeus)* in Wiegm. Arch. 1846, I, 236—276, Tf. 9. — Rathke: Furchungs-Prozess im Schnecken-Eye, in Wiegm. Arch. 1848, I, S. 1 ff., S. 157 ff. — Gassies: Essai sur le Bulime tronqué, Bordeaux, 1847, 2 pll., vergl. Wiegm. Arch. 1848, II, 241 (eine vollständige Lebens-Geschichte des Thieres). — Warneck: Bildung und Entwickelung des Embryo's der (Lungen-)Gastropoden, in Bulletin d. Natural. de Moscou, 1850, XXIII, I, 90—111, pl. 2—4.

**) Man hat an diesen Beobachtungen Manches zu verdächtigen gefunden. Es lässt sich aber nicht läugnen, dass Dumortier Manches besser als sein Vorgänger gesehen und beschrieben hat, mögen auch seine Beobachtungen, so gut wie die seiner Vorgänger, das Gepräge ihrer Zeit tragen.

künftige Hintertheil von der Zeit an, wo sich dieser als solcher bezeichnen lässt, dabei immer voran; die Drehung wird von Tag zu Tag rascher, so dass zu einer solchen, welche anfangs 60 Sekunden erforderte, zuletzt nur noch 20 nöthig sind. Man hat dieser Drehung die Spiral-Bildung des reifen Thieres zuschreiben wollen, deren ersten Spuren jedoch erst viel später sichtbar werden. Der Embryo ist jetzt

Fig. 77



nierenförmig, zusammengedrückt und bildet, wie bei Kerb- und Wirbel-Thieren zu einer gewissen Zeit, an der ausgerandeten Seite der Niere eine offene Narbe, durch welche man Tröpfchen einer Flüssigkeit entweichen sieht, und kann durch Zusammenziehungen bereits seine Form ändern. Die Narbe dehnt sich allmählich Spaltförmig über den ganzen geraden und zusammengedrückten Rand aus und bedeckt sich mit einer durchsichtigen zelligen (? oder körneligen) Gallerte (*d*; — *d' d''* der Embryo aus dem Ey genommen, von der Seite und vom Ende aus gesehen). Bald zeigen sich im Innern einige aneinander gedrängte Zellchen (*d*, *d' d''*) deren Zahl und Grösse zunimmt, und in welchen abermals je 8—18 und mehr kleine Zellchen entstehen, woraus sich allmählich die Leber bildet. Der Embryo wird kugelig; die aneinanderliegenden Lippen des Spaltes weichen weit auseinander, so dass er breiter als lang wird; was bis jezt rechte und linke Seite des Spaltes war, wird nun vorn

und hinten (ee'; e' die höhere Lippe in e'', welche bei der Drehung vorangeht, wird später zum Gewind-Ende), so dass der anfängliche Spalt (wenn man ihn wirklich mit der primitiven Dorsal- und Bauch-Rinne der Wirbel- und Kerb-Thiere vergleichen dürfte), an der Bauch-Seite, jedoch queer auf die Längen-Achse des Thieres gelegen wäre, und die Bauch-Seite schlösse sich zuletzt. — Bald werden die anfänglichen Seiten, jetzt Enden, des Spaltes *) ungleich und, während die gallertige Masse auf demselben verschwindet und auf der einen Lippe und am Rücken sich eine dünne trockene Schaale (f'') bildet, tritt die hintere Lippe der Nieren-Gestalt als Kopf-Ende des Thieres etwas rüsselartig hervor und stumpft sich ab. Man sieht, dass der Mantel, welcher alles Übrige bedeckt, am Grunde dieses Rüssels aufhört (f''); im Innern treten die sekundären Zellen aus den primitiven heraus und theilt sich die Leber nach einer in beiden Richtungen schiefen Fläche, welche dem Anfang des Darm-Kanals entspricht und bereits eine auf beiden Seiten ungleiche Ansicht (g'' g''') gibt, während das Kopf-Ende (und der Mantel?) statt der Zellen zahllose Pünktchen unterscheiden lässt, zwischen welchen sich feine Kanälchen nach innen ziehen. — (3. Fötus-Periode: Gefühl, 17.—30. Tag). Die Drehungen hören jetzt auf; der Embryo bewegt das Kopf-Ende regelmässig; er kann gegen das Ende dieser Periode sogar schon an der inwendigen Wand der Ey-Haut herumkriechen. Auf der Basis des rüsselförmigen Endes (der „Kopf-Fussmasse“) erscheinen 2 Augen-Punkte (h'', in der Stellung von g'''), die Existenz eines Nerven-Systemes beweisend, und erheben sich etwas später auf Fühlfäden. Der oben vom Mantel bedeckte, unten aber noch offene Körper-Theil verlängert sich ansehnlich, seine hintere Hälfte krümmt sich dann nach unten und vorn gegen den vordern Theil ein und verwächst so mit demselben, dass die Mantel-Ränder sich um die Eingeweide schliessen bis auf die Athem-Öffnung, während die Schaale (h''') rascher zuwächst und aus dem untern Theile der „Kopffuss-Masse“ eine muskulöse Fuss-Scheibe nach hinten herauswächst (i'''). Man unterscheidet die Herz-Schläge noch unregelmässig zwischen beiden Leber-Lappen und sieht etwas später, dass zwei getrennte Theile, ein Ventrikel und ein Ohr, vorhanden sind, die sich einander nähern und miteinander zu einem Herzen verwachsen. Zwei Zellen-Reihen unter der Mittellinie des Kopfes, von welchem sich der Mantel am Kragen mehr und mehr ablöst, scheinen die Zunge anzudeuten; die Schaale bildet schon eine ganze Windung; die Athem-Höhle steht noch mit dem Herzen in Verbindung. Der Fötus füllt die Hälfte des Eyes aus, welches jedoch durch Aufnahme von Eyweiss aus dem Eyer-Strang noch gewachsen war. Das Herz schlägt 60—89mal in der Minute; der Fötus bewegt sich wie ein ausgewachsenes Thier in der Ey-Schaale; die fleischige Mund-Gegend tritt deutlicher hervor (i''' am 20. Tag, $''''$ die Schaale). Nach dem 24. Tage sieht man das Thier schlingen (k). Endlich durchbricht es das Ey, während seine Schaale aus $1^1/_2$ Umgängen besteht und von der reifen Schaale noch an Form abweicht (l; — vergl. die ausgewachsene Schaale: m.). Es lebt nun noch 6 Tage im Innern des Eyer-Stranges und

*) Alles, was hier über die Bildung der Narbe, des Spaltes und die daraus hervordringende körnelige Gallerte, so wie über Verwandlung der Seiten in die Enden des Embryos gesagt ist, bleibt bei späteren Schriftstellern ohne Erwähnung und Erläuterung; es scheint daher theilweise auf einer mikroskopischen Täuschung zu beruhen.

tritt endlich mit 2 Umgängen auch aus diesem hervor, zieht Anfangs auch reines Wasser in die Athemhöhle ein, dann Luft, ohne indessen seine Form weiter zu verändern oder noch neue Organe zu bekommen. Das Leber- und das Hautmuskel-Gewebe des Mantels scheinen also schon ursprünglich verschieden zu seyn. Die Bildung geht (im Gegensatze zu höheren Thieren) vom Bauche aus, aus welchem der Kopf wie aus diesem der Fuss hervorwächst. Die organischen Systeme bilden sich in folgender Ordnung nach einander: 1) Allgemeine Hülle, 2) Sekretions-Organ (Leber), 3) Darmkanal, 4) Muskeln, 5) Zirkulations-Organe, 6) Respirations-Organe und 7) Nerven-System, welches bei den Säugethieren den Anfang macht. Diese Schnecken erreichen wohl in einem Jahre ihr Fortpflanzungs-fähiges Alter.

Von van Beneden's und Windischmann's sehr umständlichen Beobachtungen an der nackten Wegeschnecke *(Limax)* entlehnen wir nur die Thatsache, dass dieselbe abweichend zunächst von den übrigen Lungen-Schnecken bei ihrer Entwicklung aus dem Eye für kurze Zeit einen äusseren Dottersack besitzt.

Ohne hiedurch die Verdienste Beider so wie Quatrefages', Jacquemin's und anderer oben genannter Beobachter aus der Zwischenzeit zurückzusetzen, wollen wir nunmehr sehen, wie Karsch 1846 und Warneck 1850 die Frage gefunden und hinterlassen haben. Zuvor ist es aber nothwendig zu erinnern, dass die Bestimmung der Entwickelungs-Perioden nach Tagen eine durchaus unsichere ist*), indem zufällige Temperatur und Witterung alle Entwickelung oder einzelne Stadien derselben um ein Mehrfältiges verlängern und verkürzern können. Von Warneck's Arbeit ist nur erst der Anfang erschienen, der über die früher und später nun fast schon in allen Thier-Klassen beobachteten, doch hier und dort etwas abweichenden Furchungen des Dotters nicht hinausreicht, daher wir mit ihr beginnen.

Warneck beschränkt sich auf zwei Lungen-Schnecken, wovon die eine das Wasser und die andere das Land bewohnt, nemlich *Limnaeus vulgaris* und *Limax agrestis*. Die Eyer der Wasserbewohner sind in einer Schleim-Masse eingehüllt und zusammengesetzt aus Dotter und Eyweiss, wovon der erste noch in eine äusserst dünne Schleim-Schicht eingehüllt und selbst mit einer sehr zarten Membran umgeben ist. Die Eyer der Landbewohner sind zusammengesetzt aus Dotter mit Schleim-Hülle, aus reichlicherem Eyweiss als bei den vorigen, durch welche sich eine gedrehte Haut analog der Chalaza im Vogel-Ey [gegen van Beneden] hindurchzieht, und aus der Hülle, welche aus einer dünneren und einer äussern dickern Eyweiss-Haut besteht, worauf eine Schleim-Schicht und dann die Ey-Schaale aus vielen übereinanderliegenden Schichten folgt, die aussen mit Kryställchen von kohlsaurem Kalke bedeckt ist. (Sie scheint an die Stelle des Laich-Schleimes zu treten.) Zuweilen enthält ausnahmsweise ein Ey 2—3 und selbst mehr Dotter. Der Dotter ist eine aus dem Eyerstock losgerissene Zelle; alle verschiedenen Hüllen desselben sind Bildungen anderer Drüsen, welche der Reihe nach in den Eyleiter einmünden. Im äussern Ansehen unterscheidet sich der befruchtete Dotter in nichts von dem unbefruchteten; die Masse des einen

*) Die Eyer der Acker-Schnecke, welche, kurz vor Winter im November gelegt, 7 Monate zu ihrer Entwicklung bedürfen, konnten nach Leuchs (Ackerschnecke 1820, S. 48) an einer kühlen Stelle des Zimmers aufbewahrt in 5 Wochen, und in der Nähe des Stuben-Ofens in 10 Tagen zum Ausschlüpfen gebracht werden.

wie des andern scheint aus denselben feinkörnigen Elementen von dreierlei Art zu bestehen. Bringt man aber beiderlei Dotter ins Wasser, so zertheilen sich bei dem unbefruchteten die grösseren Körnchen, ohne sonst eine Veränderung zu erleiden; bei dem befruchteten dagegen schwillt jedes dieser Körnchen sogleich zu einem durchsichtigen Bläschen an. Durch Einwirkung des Saamens hat also ein chemischer Prozess stattgefunden, dessen Folgen zur fernern Entwickelung des Embryo's nothwendig sind. Diese Bläschen verhalten sich chemisch wie Eyweiss. Sie sind aber noch von kleinen Kügelchen umgeben, wovon die einen das Licht stark brechen und augenblicklich von Essigsäure aufgelöst werden (Eyweiss), die anderen viel kleiner und noch stärker lichtbrechend sind, von Essigsäure nicht leiden und sich wie Fett verhalten (jedoch bei *Limax* fehlen). Alle drei Elementar-Theile sind durch eine schleimige durchsichtige Substanz miteinander verbunden, die sich ebenfalls wie Eyweiss verhält. Unmittelbar nach der Befruchtung beginnt der Furchungs-Prozess im Dotter, die Furchung ist eine totale. Zuerst schnürt sich der Dotter in zwei Kugeln, später theilt sich jede Kugel wieder in zwei Theile; aber es entstehen immer nur vier neue Kugeln auf einmal in einem Furchungs-Stadium. Vom dritten Stadium an bleiben die Kugeln an Grösse verschieden. Die Kugeln haben keine eigene Hülle; doch ist jede von einer dünnen Schicht dichtern Schleimes umgeben; es sind wahre Zellen. Der Kern (*nucleus*) jeder Kugel vermehrt sich vor jeder neuen Furchung durch Theilung und ist in seinem entwickelten Zustande nichts andres als ein Bläschen, dessen Hülle viel dichter ist, als die der Kugel. Das Kern-Körperchen (*nucleolus*) ist kein wesentlicher Bestandtheil desselben — während seiner Entwickelung; der Kern kann sich (gegen Kölliker) auch ohne Kernkörper heranbilden. Der ganze Furchungs-Prozess zerfällt in eine gewisse Anzahl (bis über 15) von Stadien, welche, ausser durch neue Kugel-Bildung im Äussern, durch entsprechende chemische Prozesse im Innern charakterisirt werden. In der ersten Hälfte eines jeden Stadiums scheinen die oben erwähnten Eyweiss-Bläschen ganz verschwunden zu sein, während sie in der zweiten leicht bemerkbar sind. Kurz vor den ersten Furchungen treten 1, 2—3 kleine helle Kügelchen aus dem Dotter in's Eyweiss aus, welche man nun auch bei anderen Weichthieren und selbst schon in vielerlei anderen Thier-Klassen wahrgenommen, mitunter für sehr wichtige Erscheinungen gehalten, zuweilen als die Richtung der Furchungen bedingend erachtet und daher „Richtungsbläschen" genannt hat*). Sie scheinen dem Verfasser aber keine hohe Wichtigkeit zu besitzen, und nach Rathke sind es keineswegs Bläschen, sondern nur Tröpfchen des erwähnten Eyweiss-artigen *Liquor vitelli*, welche durch die dichtere Zusammenziehung der derberen körneligen Form-Elemente des Dotters ausgetrieben werden **). — Nachdem Karsch die Begattung und die Vorgänge im Ey-Organe verschiedener Limnaeus-Arten beschrieben und gezeigt hat, wie der Dotter von der Schaale eng umschlossen schon im Ovarium vorhanden ist, wo die Eychen schon im Ovarium befruchtet, drauf im Eyer-Gang mit Eyweiss, im sogenannten Uterus mit dem Schleim zur Laich-Bildung umhüllt und endlich gelegt werden, weiset er die weitere Entwicklung des Eyes nach.

*) Friedr. Müller in Wiegm. Arch. 1848, I, 1 ff.

**) Wiegm. Arch. 1848, I, 157. ff.

Der Dotter ist eine Pflanzen-Blase von körneligem Inhalt, welche durch Endosmose vom Eyweiss aus ernährt wird und zuwächst; dann theilt er sich in 2 heterogene Theile, das Kopf- oder Fuss- und das Leber- oder Schaalen-Ende, wovon das erste eine mehr körnelige, das letzte eine mehr zellige Beschaffenheit besitzt und behauptet. Dann tritt die rotirende Bewegung des Embryo's ein, deren nachweisbarer Grund in Flimmerhaaren liegt, welche aber verschwinden, sobald die Fuss-Bewegung mittelst der Muskel-Thätigkeit beginnt. Von den einzelnen Organen erscheinen (ausser der Schaale, zuweilen schon am 5. Tag) zuerst der Kopf mit dem Fuss, die Anfänge der Fühler (6. Tag), die Augen, der Mund, die Zunge (8.—16. Tag), dann das Herz und der Nahrungskanal im Innern, deren erstes Erscheinen jedoch der innern Lage wegen schwerer festzustellen ist, worauf der Embryo (21.—60. Tag) mit 3—5 Windungen der Schaale seine Ey-Hülle durchbricht, aber noch einige Tage in der Ey-Schnur verweilt und von dem Eyweiss zehrt. Erst indem er diese verlässt, bemerkt man auch das Athmen, wofür ein Organ bis jezt nicht zu erkennen war, und erst später bei weitrer Grösse-Zunahme erlangen auch das Gehör-Organ, die Nerven, Gefässe und Geschlechts-Theile solche Dichtheit und Maase, dass sie unter dem Mikroskope allmählich kenntlich werden, obwohl zweifelsohne ihre Anfänge schon früher vorhanden gewesen sind; aber äussere Theile kommen nach dem Austritt des Thieres weder hinzu, noch verschwinden solche.

Wir sind in diesen Darstellungen etwas weitläufiger gewesen, weil sich der Anfang dieser Entwickelung, die Dotter-Furchungen, das Hervortreten des Purkinje'schen Bläschens, das Rotiren des Embryo's, das Ablegen der Eyer in gallertigen Strängen u. s. w. bei allen Mollusken fast gleichmässig wiederholen, so dass wir bei den übrigen Klassen und Ordnungen hiebei nicht mehr oder nur noch kurz verweilen werden. Nur das Verhalten vom Beginne des deutlicheren Hervortretens des Embryos an bis zum Austritt aus dem Eye und die weitere Entwicklung zeigt viele Ungleichheiten, um von dem ersten indifferenten Zustande aus zu den manchfaltigen Formen zu gelangen, in welchen sich das reife Thier nach Verschiedenheit der Klassen und Ordnungen darstellt.

Helix pomatia braucht nach C. Pfeiffer's Beobachtungen*) im August und September etwa 26 Tage zu ihrer Entwicklung aus dem Eye, zeigt sich dann empfindlich, ist sehr gefrässig, vergräbt sich im Dezember bis Januar theils bei 10^{0} Wärme und theils erst bei 4^{0} Frost mehre Linien tief in die Erde, kommt im März wieder hervor, so dass diejenigen Individuen, welche sich später eingegraben, auch später wieder kommen, ist dann lebhaft, hungerig, besonders bei Nacht gefrässig und gelangt in Jahres-Frist zur vollen Ausbildung ihrer Schaale, in folgender Progression, die Thiere von der Spitze der oberen Fühler bis zum hintern Ende der Fuss-Sohle gemessen:

1825, Aug. 16.: 84 Eyer gelegt;

Sept. 15—18: davon 11 ausgeschlüpft.

	Umgänge und Durchmesser der Schaale.		Länge des Thieres.	
Okt. 15:		$2^1/_2'''$	$3'''$	
„ 19:	$2^1/_2$;	$4^1/_4'''$	$7^1/_2'''$	, 1 Binde der Schaale

*) Deutsche Land- und Süsswasser-Mollusken, III, 70—76.

	Umgänge	und Durchmesser der Schaale.	Länge des Thieres.	
Nov. 26:	$2^3/_4$;	5'''	10'''	, 2 hellbraune Binden
April 1:		6'''	1'' $^1/_2$'''	, ausgewachsen.
Juni 20:		1'' 1'''	2'' 2'''	
Juli 31:		1'' 8'''	3'' 10'''	
Aug. 15:	Die Schaale vollständig verdickt; das Thier ist nun fortpflanzungsfähig.			

Indessen sind unter den frisch ausgeschlüpften Thieren einige kleiner und die anderen grösser, und dieser Unterschied der Individuen bleibt lebenslänglich bemerkbar. Weit rascher wachsen die nackten Wegschnecken und insbesondere die Acker-Schnecke in der günstigen Jahreszeit und bei reichlichem Futter zu. Die aus dem Ey kommenden Jungen erreichen nach Leuchs *) in der ersten Woche schon die doppelte bis dreifache Grösse und sind nach 6—8 Wochen ausgewachsen. Eine fast ganz ausgewachsene Schnecke, welche zwei Tage mit gutem Futter genährt wurde, nahm fast um das Dreifache an Gewicht zu.

Es ist bekannt, dass manche Konchylien, zumal unter den auf dem Lande und im Süsswasser lebenden, während ihrer Entwickelung immer wieder einen Theil der ersten Gewinde der Schaale einbüssen, in dem Verhältnisse, als sie vorn an der Mündung ansetzen. So vor allen der *Bulimus truncatus*, viele *Cylindrella*-Arten, die der Sippe *Truncatella*, welche davon ihren Namen hat, einige *Cyclostomen*, mehre *Melanien*, auch einige Brackwasser-*Cerithien* (*Potamides*) u. a., so dass sich die Gestalt, namentlich bei *Truncatella* und *Cylindrella*, zuweilen gänzlich ändert und die schlanke spitze Nadel-Form der Schaale in eine dicke stumpfe Walzen-Form übergeht, wonach das Thier jedesmal die am Anfang entstehende Öffnung mit Schaalen-Stoff zuschliesst. Man ist gewöhnlich geneigt anzunehmen, dass diese Abstossung der Schaale eine Folge ihres Absterbens und Verwitterns nach dem Rückzuge des Thier-Körpers aus dem oberen Theile des Gewindes seye [vergl. Abschn. XXIII, §. 3]. Aber Gassies berichtet gesehen zu haben, wie das Thier rauhe Körper aufsuche, um daran durch schnelles Drehen um sich selbst die Schaale abzureiben und so die oberen Windungen abzustossen **). Es ist Diess ein ferneres Beispiel eines merkwürdigen Instinkts dieser Thiere.

Unter den Kiemen-Gastropoden ist die Entwickelung beobachtet worden an *Ctenobranchiern* bei mehren Sippen durch Grant [1]), bei *Voluta* durch d'Orbigny [2]), bei *Buc-cinum* durch Peach [3]), bei *Paludina* durch Laurent [4]) und Leydig [5]), bei *Eulima, Cerithium, Lacuna* durch Lovén [6]), bei *Phasianella* durch v. Nordmann [7]),

*) Acker-Schnecke 1820, 7, 49.

**) Wiegm. Arch. 1848, II, 241.

[1]) in Brewst. Edinb. Journ. 1827, VII, p. 121—125.

[2]) In l'Instit. 1842, X, 42, in Wiegm. Arch. 1843, II, 119.

[3]) In Ann. Magaz. nat. hist. XV, 446—447.

[4]) In l'Instit. 1837, 62.

[5]) In v. Siebold u. Kölik. Zeitschr. 1850, II, 126—150, Taf. 11.

[6]) In Öfversigt af K. Vetensk. Akad. Handl. 1844, S. 41.

[7]) In „Tergipes" S. 98; s. u.

bei *Purpura* und *Nassa* durch Peach [8]; an Pomatobranchiern bei *Aplysia* durch Sars [9]) und van Beneden [10], bei *Cylichna* und *Bullaea* durch Lovén [11]; bei Gymnobranchiern an *Tritonia, Scyllaea, Aeolidia, Doris* durch Sars [12] und Lovén [13], an *Doris, Tritonia, Meliboea* und *Eolis* durch Alder und Hancock [14], an *Doris* durch Peach [15], an *Doris, Polycera* und *Dendronotus* durch J. Reid [16], an mehren Sippen durch Korén und Danielsen [17], an *Tergipes* sehr ausführlich durch Nordmann [18] und Schultze [19], an *Actaeon* durch Vogt [20], aus welchem reichen Materiale wir hier indessen wieder nur einzelne Beispiele hervorheben können.

Hier tritt nun, im Gegensatze zu den Lungen-Schnecken, die schon S. 401 angedeutete Metamorphose ein. Schon vor dem Jahre 1766 hatte der Dänische Naturforscher Forskål in Ägypten gesehen, dass im Eye der *Janthina* das Junge mit einer Schaale und zwei Flimmer-Flossen versehen und von den Alten sehr abweichend gebildet seye [*], eine Beobachtung, welche indessen ganz in Vergessenheit gerieth und bis zum ersten Viertel dieses Jahrhunderts blieb, wo Grant gelegentlich anderer Beobachtungen bei *Buccinum undatum, Purpura lapillus, Trochus* und *Nerita* bemerkte, dass diese Thierchen durch Flimmer-Bewegung nicht nur im Ey rotiren, sondern auch nach dem Ausschlüpfen aus demselben sehr behende schwimmen; er nahm daran die zwei Flimmer-Lappen, nemlich zwei vorspringenden Kreise von Flimmer-Haaren oder „Circles of long vibratory ciliae" schon im Ey wahr, läugnete aber die Anwesenheit einer kalkigen Schaale und eines Deckels. Er hat die Erscheinung nicht weiter verfolgt, welche Sars zuerst im Jahr 1837 genau und richtig an mehren Nacktkiemenern beschrieb.

[8]) In Ann. Magaz. nat. hist. XI, 28, XIII, 203, XV, 446.

[9]) In Wiegm. Arch. 1840, I, 213—216; 1845, I, 4 ff., 1. Taf.

[10]) In l'Instit. 1840, IX. 74, 75; in Ann. sc. nat. 1841, b, XV, 123—128, pl. 1; Isis 1844, 378, 379.

[11]) In Öfversigt 1844, S. 41.

[12]) In Ann. sc. nat. 1837, b, VII, 246; Wiegm. Arch. 1837, I, 402; Nyt Magaz. 1839, II, 139 ff.; Isis 1843, 840—859; dann in Wiegm. Arch. 1840, I, 196—219, Taf. 5—7.; 1845, I, 4—11, t. 1.

[13]) In Stockh. Vetensk. Akad. Handl. 1840, p. 1, t. 2, 1841, p. 227—241, ausgezogen in Isis 1842, 359—367; — dann a. a. O. 1845.

[14]) In Report. Brit. Assoc. 1844, p. 27, auch in Ann. Mag. nat. hist. XII, 235; — Monogr. Brit. Nudibranchiate Mollusc. II, pl. 1, Fam. 3.

[15]) In Ann. Mag. nat. hist. 1845, XV, 445—446.

[16]) In Ann. Mag. nat. hist. 1846, XVII, 377—389, t. 10.

[17]) In Nyt Magaz. for Naturvidensk. 1847, V; — Isis 1848, p. 202.

[18]) Natur- u. Entwickelungs-Geschichte von *Tergipes Edwardsi*, m. 5 Tfln., 4. Petersb. 1845, aus Mémoir. presentés à l'Acad. par divers savans, IV. (beurtheilt in Bull. Acad. Petersb. 1845, III, 269—271), übersetzt in Ann. sc. nat. 1846, V, 109 ff.; angezeigt in Wiegm. Arch. 1846, II, 426—427.

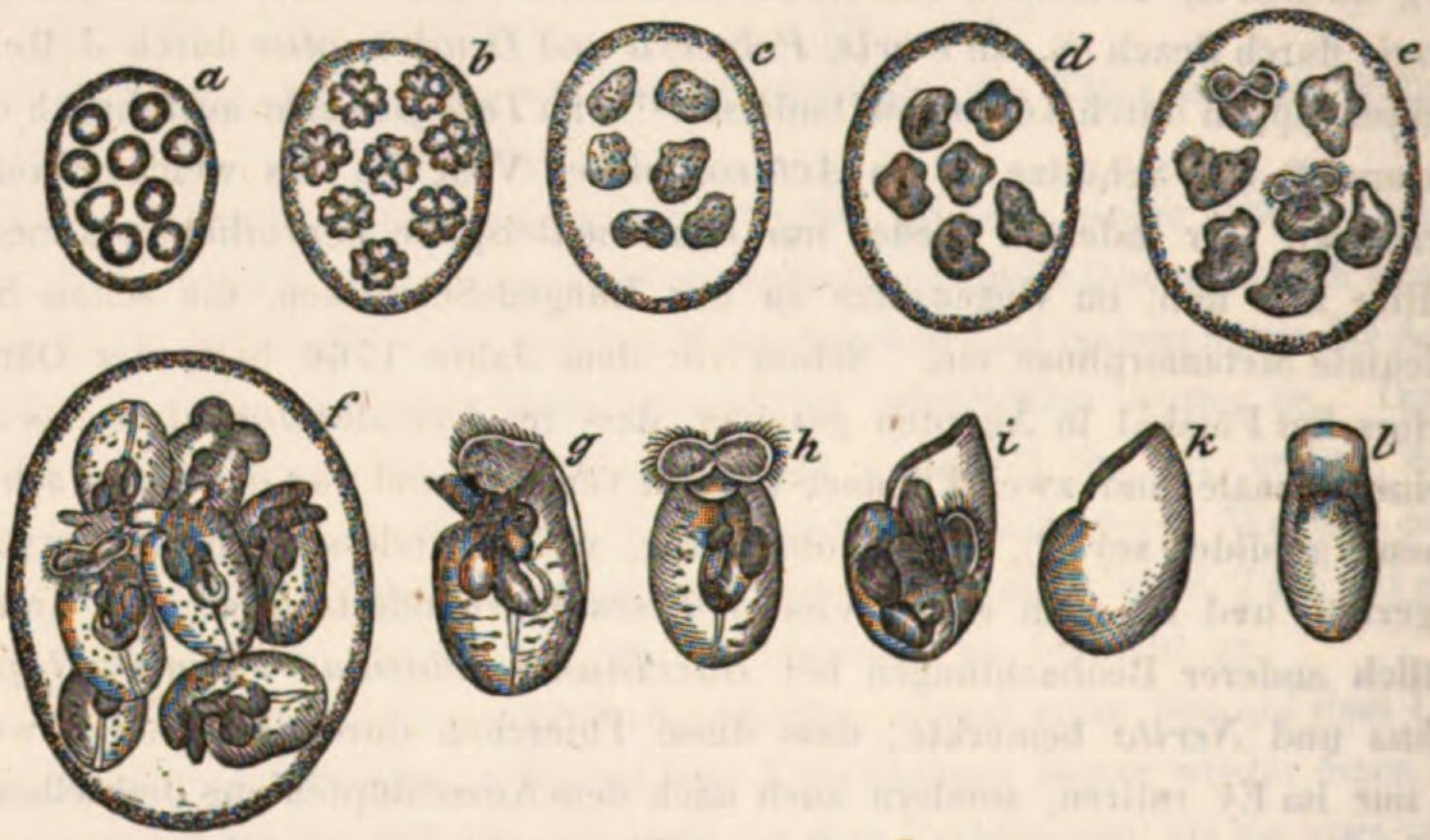
[19]) In Wiegm, Arch. 1849, I, 268—280, Thl. 5.

[20]) In l'Instit. 1845, XXI, 821—822; vollständig in Ann. sc. nat. 1846, VI, 5—90, t. 1—7.

*) Descriptiones Animalium, Hafn. 1775, p. 127.

Nach der Paarung im Dezember und Januar, berichtet Sars 1837 und 1840, findet man bei *Tritonia Ascanii* (vergl. die Abbildung Fig. 35, und 77[1]) die

Fig. 77[1].



Metamorphose von *Tritonia Ascanii.*

hellgelben kugeligen Eyer im Eyerstock wohl entwickelt und mit dem Purkinje'schen Bläschen versehen. Im Januar und Februar werden sie gelegt; eine lange zylindrische spiral-gedrehte Laich-Schnur von gallertiger Beschaffenheit umhüllt und verbindet deren über 25,000 mit einander und tritt aus der Geschlechts-Öffnung (Fig. 35, a) vorn rechts am Körper hervor, und es braucht zwei Tage, bis sie zu Ende kommt. Sie sind eyförmig oder durch gegenseitigen Druck oft vielflächig, enthalten jedes mehre, nemlich 5—11 Dotter (Fig. 77[1], *a*), nur die letzten weniger bis zu 3, 2 und 1 herab. Eigentlich sind erst diese Dotter die Eyer und jenes nur gemeinsame Ey-Hüllen. Schon am ersten Tage verschwinden die Bläschen, die Dotter-Theilungen beginnen; am sechsten Tage werden sie acht-theilig (Fig. *b*), und am neunten bis zehnten Tage sind alle Dotter bei der sogenannten Maulbeer-Form angelangt, d. h. wie aus feinen Körnchen zusammengesetzt. Bei diesen Theilungen geht allmählich der ganze Dotter in Embryo auf (d. h. letzter bildet sich nicht, wie bei den Cephalopoden, bloss an einer Seite desselben, um späterhin den Rest in sich einzunehmen). Am zwölften bis vierzehnten Tag (Fig. *c*) wird die Dotter-Kugel etwas unregelmässig und theilt sich an einem Ende in zwei kleine runde Lappen; am fünfzehnten bis sechszehnten (Fig. *d*) biegt sich das entgegengesetzte Ende etwas seitwärts nach dem ersten um. Am siebenzehnten bis achtzehnten Tag beginnen die Embryonen (Fig. *e*) sich zu bewegen, und man bemerkt bald nachher, dass das zweilappige Ende zur vordern, die konkave Seite zur Bauch-Seite wird. Die ersten Bewegungen bestehen in einem unmerklichen Rucken vor- und rück-wärts *). Die zwei häutigen an den Seiten des Mundes stehen-

*) Diesem frühesten, durch Flimmer-Haare wirkenden Bewegungs-Organe am vorderen Theile des Körpers hat man, seine Form mag übrigens seyn, welche sie wolle, den Namen *Velum*, Seegel, gegeben.

den Lappen sind grösser und selbstständiger geworden und am Rande mit langen Flimmer-Haaren besetzt, durch deren Bewegung jetzt das Thier selbst seinen Ort wechselt. Am achtzehnten und neunzehnten Tage wachsen sie mehr und strecken sich horizontal aus; auch die Embryonen nehmen an Grösse zu und bewegen sich nun nach allen Richtungen durcheinander, doch mit dem Vorderrande des Körpers stets voran. Man erkennt, dass sie in eine weiche niedergedrückte symmetrische Schaale mit weiter Öffnung und im Ganzen von Schuh-Gestalt eingeschlossen sind, aus welcher nur die zwei Lappen und der Fuss hervorragen. Auch Spuren des Darmes sind jetzt zu erkennen. Vom dreiundzwanzigsten bis dreissigsten Tage (Fig. *f*) wächst die Schaale sehr und geht durch Ansatz neuer Theile an der Mündung in eine zusammengedrückte Form, fast wie bei *Nautilus,* doch noch nicht mit einer ganzen Windung, über. Die zwei Lappen mit ihren starken Flimmer-Haaren erscheinen jetzt deutlicher an beiden Seiten des Vorderendes stehend, wie es scheint, als Fortsetzung des Mantels; die Bewegung der Thiere durch das Eyweiss hin sind ausserordentlich rasch; die Haltung der Lappen während der Bewegung wagerecht ausgebreitet, in der Ruhe zusammengelegt. Von Kopf, Kiemen und Fühler ist noch nichts zu unterscheiden; aber hinten auf dem Fusse erscheint ein dünner sehr durchsichtiger und kreisrunder Deckel, welcher die Mündung der Schaale schliesset, sobald sich das Thier dahin zurückzieht; er ist fast nur im Profil des Fusses als eine etwas dunklere, vorn gerade vorragende Linie zu erkennen (Fig. *g*). Jetzt wird auch der längliche, krumm gebogene Magen kenntlicher (Fig. *f*, deutlicher nachher bei *g*, *h*, *i*), welcher wie bei'm ausgewachsenen Thiere gestaltet ist, und aus welchem sich der Darm wie ein Henkel wieder nach vorn zurückkrümmt. Vorn, links vom Magen, erscheint ein grösserer, rechts treten zwei kleinere Knoten hervor, welche die Anfänge der Leber zu seyn scheinen. Endlich geht von dem vorderen Theile und vermuthlich dem Fusse aus ein Muskel links vom Darm-Kanal nach dem hinteren Ende der Schaale, um das Thier an diese zu befestigen und das Zurückziehen desselben in diese zu ermöglichen. Der Mantel liegt dicht an der Schaale an, ohne mit ihr zusammengewachsen zu seyn. Auf dem Rücken sieht man feine, noch räthselhafte Quer-Streifen; vom Herzen noch keine Spur. Diess Alles erfolgt, während die Embryonen noch in den gemeinsamen Ey-Häuten und diese in der gemeinsamen Eyer-Schnur eingeschlossen sind, welche letzte inzwischen wohl dreimal so dick geworden ist, als sie anfangs war. — Die heftigen Bewegungen der jungen Wesen sprengen endlich die Häute; die Laich-Schnur setzt ihnen kein Hinderniss mehr entgegen, und so gelangen die Jungen gegen den einunddreissigsten bis achtunddreissigsten Tag hin in's Freie (Fig. *g* bis *l*) und schwimmen selbst dem blossen Auge sichtbar mit Hilfe der schwingenden Flimmer-Haare auf den wagrecht vorgestreckten Lappen in allen Richtungen lebhaft umher. Die Schaale (Fig. *k*, *l*) erhärtet, so dass sie eher in Stücke springt, als dem Eindrucke der Nadel nachgibt; sie ist weisslich, durchsichtig und hat nur eine Windung, ist vorn schief abgeschnitten und fähig das ganze Thier aufzunehmen, welches sich auch alsbald dahin zurückzieht (Fig. *i*), wenn es verfolgt wird. So hat das Thierchen durchaus keine Ähnlichkeit mit den erwachsenen Ältern desselben Geschlechts und derselben Klasse, daher es nicht zu wundern, wenn Sars selbst früher solche junge Brut (von irgend

einer noch nicht bekannten Sippe) als eine ganz fremde Form unter dem Namen *Cirropteron* beschrieben hat. Aber auch noch jetzt, obwohl er sich diese jungen *Tritonien* zu Tausenden verschaffen konnte und sie im März und April in grossen Schaaren im Meere umherschwimmend fand, ist es ihm nicht geglückt, ihre Verwandlung weiter zu verfolgen und den Weg zu ermitteln, wie ihre Formen und Gebilde allmählich in die der nackten, kriechenden Kiemen- und Fühler-tragenden Alten übergehen. Alle starben einige Wochen nach dem Ausschlüpfen.

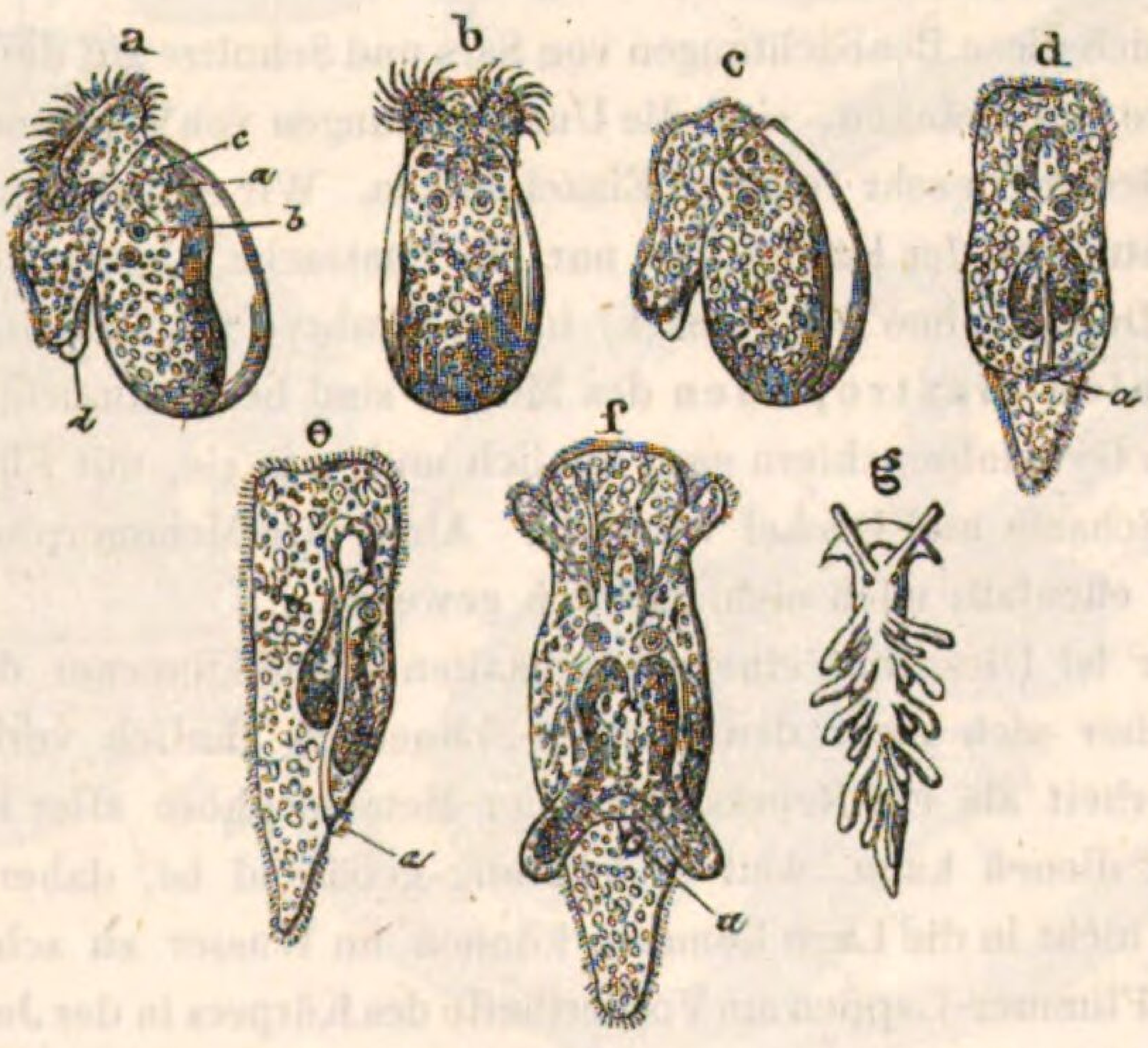
Gleiches Schicksal hatte er bei *Scyllaea, Aeolidia, Doris, Aplysia,* deren Entwickelung der von *Tritonia* so ähnlich ist, dass etwa mit Ausnahme der Zeiträume, die auch hier je nach der Temperatur wechseln, und der Einzelnheiten der Schaalen-Form die ganze gegebene Beschreibung auch auf sie anwendbar ist. Und eben so erging es allen seinen Nachfolgern bei Beobachtung dieser und anderer Gastropoden-Sippen. Obwohl die Jungen öfters mehre Wochen lang am Leben erhalten werden konnten, traten doch keine neuen Veränderungen ein, bis endlich ganz kürzlich (1849) Schultze'n in Greifswalde es gelang, an einem andern Nackt-Kiemener, einer *Tergipes*-Art, welche er für *Limax tergipes* Forsk. = *Tergipes lacinulatus* Cuv. hielt *), die ganze Verwandlungs-Reihe zu verfolgen, indem sie hier in sehr kurzer Zeit vollendet wird. Das kaum über 2''' lange Thierchen lebt in der Ostsee bei Greifswalde an *Campanularia geniculata*, an die es auch seine Eyer in rundlichen Klümpchen von 1—30 und mehr Stücken zusammen im Oktober abzusetzen pflegt. Die Furchungen oder Theilungen der Dotter verlaufen wie gewöhnlich; der Embryo (Fig. 77² a, b von der Seite und von oben) beginnt seine Rotationen**), und am vierten bis fünften Tage treten der Fuss *d* und die zwei Wimperlappen hervor. während aus dem Innern auch schon das Gehör-Organ durchscheint. Bei 13—14° R. Wärme durchbrechen dreizehn bis vierzehn Tage nach dem Legen die Embryonen ihre Ey-Hüllen mit 0,08 - 0,10 Linien Länge. Die Schaale ist nur schwach gewunden, und das Thier, ohne deutlich werdenden Muskel, in deren Hintergrunde angeheftet. Vorn sitzen die zwei grossen Flimmer-Lappen; zwischen und etwas hinter ihnen liegt der Mund, in welchem zwar noch keine Kiefer gesehen werden, aber eine Kettensäge-förmige gebogene Zunge mit acht Zähnen auffällt, c: eine ungewöhnlich frühzeitige Erscheinung, welche um so mehr überrascht, als Magen, Darmkanal und After jetzt noch nicht zu unterscheiden, auch vom Nerven-System noch nichts zu erkennen und das Herz sicher noch nicht vorhanden ist. Über und vor der Zunge liegt das Auge *a*, darauf und dahinter das Gehör-Organ *b*, wegen grosser Durchsichtigkeit des Thierchens zweifach sichtbar. Der Fuss *d* trägt einen dünnen Deckel, welcher bei'm

*) Es ist doch sehr unwahrscheinlich, dass eine und dieselbe Art dieser Sippe im Rothen Meere und zugleich in der Ostsee vorkomme.

**) Zugleich neben den Embryonen erscheinen bewimperte Körperchen, die sich innerhalb der Ey-Schaale neben dem Embryo lebhaft bewegen und v. Nordmann bei *Tergipes Edwardsi* ebenfalls beobachtet und für Parasiten gehalten worden sind. Vogt und Schultze jedoch halten sie bloss für abgesonderte Theile der Dotter-Masse, welche zur Embryo-Bildung nicht mit verwendet worden sind, jedoch an der Entwickelung des Embryo's, wozu sie gehörten, in so ferne theilnehmen, als auch sie sich mit Flimmer-Haaren bedecken und dadurch bewegt werden (Schultze a. a. O. S. 271).

Rückzuge des Thieres die Mündung der Schaale verschliesst. So schwimmt das Thierchen einige Stunden frei umher und sucht dann die Oberfläche des Wassers, an welcher es auch schon mit seinem Fusse kriecht und bis nach vollendeter Metamorphose verweilt. Schon am zweiten Tage beginnt die Verkümmerung der Flimmer-Lappen, welche vorn von der Basis her einschrumpfen, einzelne Stückchen von Kugel-Form abstossen und die Zahl der Flimmer-Haare vermindern, so dass, obwohl die letzten noch zuweilen spielen, sie doch nicht mehr zur Bewegung dienen, wozu nun der Fuss ausschliesslich gebraucht wird. Die Flimmer-Haare verschwinden endlich ganz (Fig. c); die Verbindung zwischen Thier und Schaale löst sich nun früher oder später, und erstes kommt endlich frei aus dieser hervor, indem es auch den Deckel abwirft (Fig. d, e). Im Innern sind in den zwei Tagen seit dem Auskriechen keine wesentlichen Veränderungen vor sich gegangen. Doch beginnt man jetzt drei Kiefer in Form dünner abgerundeter Blättchen zu unterscheiden, welche wie Tulpen-Blätter übereinanderliegend die Zunge umgeben, die nun neunzähnig ist. Darm, After, Herz, Nerven-Knoten, sind noch nicht zu erkennen. Nun beginnt der an seinem Hintertheile noch vom Körper abgesonderte Fuss mit diesem zu verwachsen und sich so zu verlängern, dass er den übrigen Körper bald überragt, so dass nach zwölf Stunden das Thier wie Fig. d und noch acht Stunden später wie Fig. e (von der Seite) aussieht und $^1/_8$''' lang ist. Die Zunge hat nun 10—11 Zähne; an die

Fig. 77².



dünne Speise-Röhre schliesst sich eine mit zwei bis drei Blindsäcken versehene und mit Flimmer-Haaren ausgekleidete Magen-Höhle, aus welcher der Darm entspringt und hinterwärts am Rücken ausmündet, wo die Bewegung der auskleidenden Flimmer-Haare leicht seine Mündung verräth (*a* in Fig. d. e. f). Gehör-Bläschen und Augen ruhen auf Ganglien, welche von beiden Seiten her mit einander verbunden zu seyn scheinen. Die Thierchen suchen nun nach Nahrung und fressen die Polypen aus den Kelchen der *Campanularien* auf. Am vierten Tage nach dem Auskriechen zeigen sich

(Fig. f) dicht vor den Augen zwei Fühler und hinten am Rücken zu beiden Seiten des Afters zwei ähnliche Fortsätze, in die sich der Nahrungs-Kanal hinein erstreckt. Vom Herzen noch immer keine Spur. Aber aus den Ganglien um den Schlund gehen Nerven nach Fühlern und Fuss, in welchen sich sehr bald ein ganzes Nerven-Netz entwickelt. Vierundzwanzig Stunden später zeigt sich mitten am Rücken ein zweites Paar Fortsätze, in welche die Magen-Höhle ebenfalls eindringt. Doch erscheinen Nessel-Organe am Ende aller dieser Fortsätze erst an dem fast erwachsenen Thiere. Von nun an kommt ein Paar solcher Fortsätze nach dem andern zum Vorschein, erst nur vor dem zuerst entwickelten, später auch hinter ihm, und sobald 4—5 Fortsätze jederseits vorhanden sind, bilden sich andere unmittelbar neben ihnen aus, so dass immer zwei beisammen stehen. Ist das Thier mit 2'''—3''' Länge ganz ausgewachsen, so stehen auch zuweilen drei solcher Anhänge beisammen, und ihre Gesammtzahl kann nun 22 betragen. Man sieht dann auch vorn am halbmondförmigen Kopfe rechts und links zwei Stirn-Fortsätze wagrecht hinausstehen, die schon bei $^1/_2$'''—1''' Länge des Thieres aus den abgerundeten Seiten des Kopfes hervorwachsen, also nicht (wie Lovén vermuthete) aus den Flimmer-Lappen entstanden sind. Auch das Herz kommt nicht früher, als wenn das Thier 1''' Länge erreicht und 3—4 Magen-Anhänge jederseits gebildet hat, — und bei karger Nahrung öfters erst vier Wochen nach dem Auskriechen zum Vorschein, was indessen bei Nacktkiemenern, wo andere Blut-Gefässe als eine aus dem Herzen entspringende Arterie nicht vorhanden sind, weniger befremden kann.

Während sich diese Beobachtungen von Sars und Schultze auf die hauptsächlichsten Verhältnisse beschränken, sind die Untersuchungen von Vogt und Nordmann an anderen Nacktkiemenern sehr reich an Einzelnheiten. Wir entnehmen aus den sorgfältigen Beobachtungen der letzten hier nur die Thatsache, dass auch bei *Actaeon* sich der ganze Dotter (ohne Dotter-Sack) in den Embryo umwandelt.

Die S c h a a l e n - G a s t r o p o d e n des Meeres sind bei'm Ausschlüpfen aus dem Eye den nackten Gymnobranchiern ganz ähnlich und, wie sie, mit Flimmer-Lappen, symmetrischer Schaale und Deckel versehen. Aber ihre Metamorphose vollständig zu verfolgen ist ebenfalls noch nicht möglich gewesen.

Wohl aber ist Diess mit einem beschaalten Kammkiemener des Süsswassers gelungen, welcher sich mehr den Lungen-Schnecken ähnlich verhält, übrigens nicht mit Sicherheit als ein Repräsentant der Metamorphose aller Kammkiemener des Süsswassers dienen kann, weil er lebendig-gebärend ist, daher seine spät geborenen Jungen nicht in die Lage kommen können im Wasser zu schwimmen, und mithin der zwei Flimmer-Lappen am Vordertheile des Körpers in der Jugend nicht bedürfen. Wir theilen die Metamorphose der *Paludina vivipara* nach Leydig mit.

Die Eyer entwickeln sich im Herbste im Eyerstock. Ein primitives Ey erscheint (Fig. 77 ³, *A*) als eine Zelle mit eigener Wand oder Haut, welche im Innern erfüllt ist mit Dotter-Körperchen und einem Bläschen-förmigen Kerne, der zwei normale Kern-Körperchen enthält, die sich später einander nähern und in einer 8-Form sich mit einander verbinden, während das Ey wächst und dessen Dotter-Kügelchen sich vermehren. Fast immer ist nur ein Dotter im Eye. Schon auf dem Wege durch den Ey-Leiter treffen die Eyer mit Saamen-Fäden

Fig. 77³
Paludina vivipara.

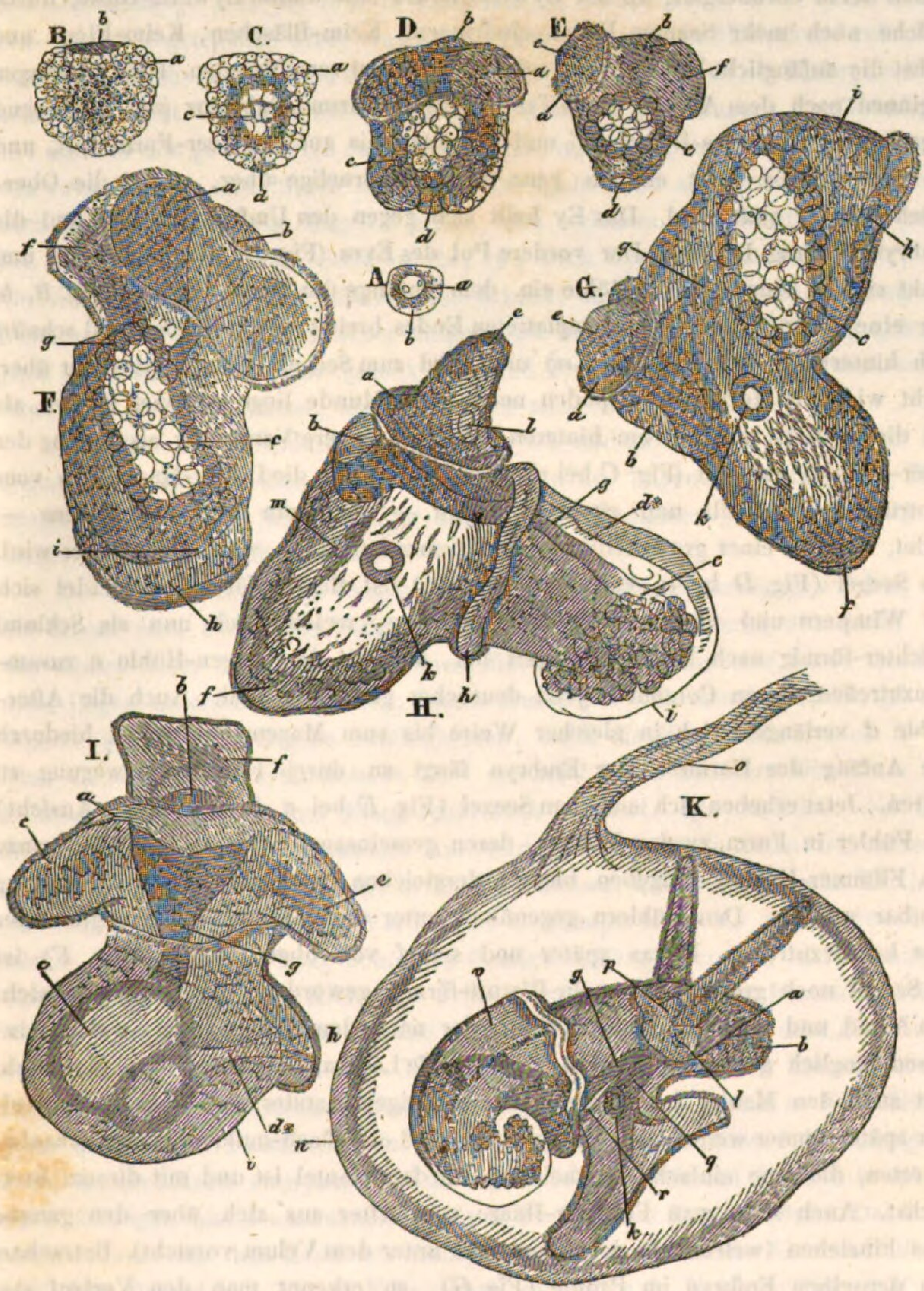


Fig. *C, D, F, H* (etwas schief) und *I* sind von oben, *E, G* und *K* im Profil gesehen. Überall bedeutet *a* Velum, *b* Mund, *c* Magen, *d* After, *d** Darm, *e* Fühler, *f* Fuss, *g* Schlund, *h* Mantel, *i* Schaale, *k* Ohr, *l* Auge, *m* Nerven-Masse, *n* Ey-Haut, *o* deren *Chalaza*-artiger Fortsatz, *p* obere Schlund-Ganglien, *q* untere Schlund-Ganglien, *r* sympathischer Nerv, *s* Deckel, *v* Kiemen-Höhle.

Diess ist zugleich auch die Ordnung des Auftretens der einzelnen Organe (*Genitalien* fehlen noch).

zusammen, die ihnen aus den Saamen-Taschen entgegengekommen sind, und erhalten bei'm Vorübergang an der Eyweiss-Drüse eine dünne Eyweiss-Hülle, durch welche noch mehr Saamen-Fäden eindringen. Keim-Bläschen, Keim-Fleck und selbst die anfängliche Dotter-Wand oder Dotter-Haut verschwinden. Die Furchungen beginnen nach dem Austritt eines Tröpfchens der Grund-Substanz (des unpassend sogenannten Richtungs-Bläschens) und schreiten bis zur Maulbeer-Form fort, und die ganze Masse geht endlich ganz in's Feinkörnelige über, wobei die Ober-Fläche wieder glatt wird. Das Ey hellt sich gegen den Umfang hin auf und die Embryo-Bildung beginnt. Der vordere Pol des Eyes (Fig. *B*) plattet sich ab und senkt sich zu einer seichten Höhle ein, dem Anfange der Mund-Öffnung (Fig. *B*, *b*) Der eine (obere) Rand des abgeplatteten Endes breitet sich etwas aus und schnürt sich hinterwärts ab (Fig. *C* bei *a*) und wird zum Seegel, *Velum* (das hier über, nicht wie den Meeres-Gastropoden neben dem Munde liegt und viel kleiner als bei diesen ist), während am hinteren Pole eine engere Vertiefung als Anfang der After-Öffnung entsteht (Fig. *C* bei *d*) und im Inneren die Dotter-Masse sich vom Centrum aus aufhellt und einen Hohlraum — die erste Spur des Magens — bildet, der von einer gross-zelligen Schicht umgeben wird, welche zur Leber wird. Das Seegel (Fig. *D* bei *a*, von oben gesehen) ist Biscuit-förmig, bekleidet sich mit Wimpern und überragt die Mund-Öffnung, welche sich nun als Schlund Trichter-förmig nach innen verlängert hat, um mit der Magen-Höhle *c* zusammenzutreffen, deren Contouren jetzt deutlicher geworden sind. Auch die After-Höhle *d* verlängert sich in gleicher Weise bis zum Magen und bildet hiedurch den Anfang des Darmes. Der Embryo fängt an durch Flimmer-Bewegung zu rotiren. Jetzt erheben sich aus dem Seegel (Fig. *E* bei *e*, in der Seiten-Ansicht) die Fühler in Form zweier Warzen, deren gemeinsame Basis von einem Kranze von Flimmer-Haaren umgeben bleibt, dergleichen auch an der After-Öffnung sichtbar werden. Den Fühlern gegenüber, unter dem Munde, bei *f* beginnt der Fuss hervorzutreten. Etwas später und schief von oben gesehen (Fig. *F*) ist das Seegel noch grösser und mehr Biscuit-förmig geworden; durch dasselbe sieht man Mund und Schlund durchscheinen, der nach dem Magen geht, welcher indessen länglich geworden ist und eine schiefe Lage angenommen hat. Man sieht jetzt auch den Mantel *h* in Form eines wulstigen Randes sich absondern, welcher später immer weiter nach vorn wächst, und eine flach-muldenförmige Schaale *i* auftreten, die eine einfache Abscheidung aus dem Mantel ist und mit diesem fortwächst. Auch sieht man Flimmer-Haare vom After aus sich über den ganzen Fuss hinziehen (welcher in der Figur links unter dem Velum vorsteht). Betrachtet man denselben Embryo im Profile (Fig. *G*), so erkennt man den Verlauf der Speise-Röhre vom Munde, *b*, zum Magen in dem dunkeln Streifen deutlicher und nimmt das Gehör-Bläschen *k* wahr. Kaum hat sich hierauf (Fig. *H*) der Fühler-Kegel etwas aus dem Velum erhoben, so sieht man an seiner Basis auch schon die Anlage des Auges *l**), während im Fusse eine Nerven-Masse *m*, jetzt noch wenig dicht und schlecht begrenzt, sichtbar wird; Mantel und Schaale haben schon eine Windung ausgebildet, Schlund und Darm sich verlängert, Magen und Leber sich in Abtheilungen zu sondern begonnen. Der zungenförmige Fuss und

der Nacken zeigen jetzt mit einander abwechselnd Ausdehnungen und Zusammenziehungen, je vier bis fünf in einer Minute, wodurch das Blut wechselweise hin- und her-getrieben wird, was auch schon bei anderen Mollusken beobachtet wurde. Endlich (Fig. *I*, von oben) wird die Schnecken-Gestalt des Embryo's deutlich. Man sieht vorn den Fuss f entstehen, dahinter den Eingang des Mundes *b*, und darüber den gewimperten Saum des Velum's *a* die zwei kegelförmigen Fühler *ee* von vorn, aussen und hinten umfassen; durchscheinend sieht man den Schlund *g* nach dem mehrtheiligen Magen c gehen, von welchem sich der Darm *d** gegen den After an der rechten Seite begibt, wo auch der Mantel *h* hervortritt, um die Kiemen-Höhle zu überwölben. Man erkennt aus der erwähnten Richtung des Darmes, dass der After, welcher anfangs am hintern Pole des Thieres gelegen, jetzt an dessen rechte Seite gerückt ist, und hier zieht er sich dann noch weiter nach vorn in dem Maasse, als der Mantel sich entwickelt.

Alle diese Form-Änderungen des Embryo's sind aber noch im Eye vor sich gegangen (welches bisher nicht, wohl aber in der folgenden und letzten Figur mitgezeichnet worden ist), worin er auch seine vollkommene Gestalt (Fig. *k*) erlangt, ehe er dasselbe verlässt.

Die Fühler sind Faden-förmig, der Mund *b* ist Rüssel-förmig geworden, und der Rüssel wird oben vom Velum *a* mit seinen Flimmer-Haaren überdeckt. An der äussern Basis der Fühler erscheinen die Augen *l*, welche eine Linse und Pigment-Lagen unterscheiden lassen; hinter dem Kopfe sieht man ein oberes (*p*) und unteres (*q*) Schlund-Ganglion durchscheinen, auch die Nerven-Masse sich in den Fuss fortsetzen; der sympathische Nerv erscheint bei *r* zwischen Ohr-Blase und Schlund nach hinten zum Eingeweide-Sack ziehend. Die Otolithen der Ohr-Blase sind noch nicht vorhanden. Am rechten Mantel-Rande treten drei aufrechte Fortsätze hervor, woran derselbe in dem Verhältnisse, als er immer neue Theile an die Schaale ansetzt und den Vorderrand überhaupt fortbaut, auch fortwährend kleine vorspringende hohl Schuppen-förmige Anhänge erzeugt, die allmählich drei zusammenhängende Kiele der Schaale mit Haar-förmiger Besetzung bilden. Vorn in der Schaale findet man die Kiemen *v*; hinten sieht man die Leber durchscheinen und auf dem hintern Theile des nun nach vorn und hinten frei verlängerten und zum Kriechen dienenden Fusses liegt der Deckel *s*. Das Herz ist jetzt nur aus den Pulsationen zu erkennen, deren an der linken Seite anfangs nur zwei in der Minute eintreten, bald aber mehr folgen, während die oben-erwähnten Ausdehnungen und Zusammenziehungen in Nacken und Fuss aufhören. Das Velum verschwindet mit dem Ende des Embryo-Standes spurlos. Die Kiemen-Blättchen zwischen Rumpf und Mantel-Falte treten anfänglich in Knospen-Form auf; allmählich entsteht eine Höhlung in diesen Knospen, indem ihre Zellen auseinander weichen, und alle diese Höhlungen treten mit einander an ihrer Basis in Verbindung, um (wie es scheint) später zur Kiemen-Vene zu werden, und die Bewegung des entstehenden Blutes darin wird durch oft zu ungleicher Zeit erfolgende Verkürzung und Verlängerung dieser Blättchen (Zellen-Contraction) bewirkt, welche man auch am reifen Thiere nach Entwickelung der Gefässe noch wahrnehmen kann. (Über den Austritt der Jungen aus dem Eye berichtet Leydig nicht näher.)

Von den inneren Genitalien ist am Ende des Fötus-Lebens noch nichts zu erkennen, und auch eine Ungleichheit beider Fühler, wie sie am reifen Thiere in Folge der Geschlechts-Entwickelung stattfindet, noch nicht wahrzunehmen. Die Anschwellung des einen Fühlers wäre also die einzige äussere Veränderung, welche nach dem Austritte des Thieres aus dem Hause der Mutter noch zu erfolgen hätte, die aber, wie die verspätete Entwickelung der Geschlechts-Theile überhaupt, nicht mehr als Akt einer Metamorphose der Thiere betrachtet zu werden pflegt. Die Entwickelungs-Folge der Organe ist hier abweichend von der in den vorangehenden Fällen beobachteten und scheint überhaupt bei verschiedenen Mollusken — und zwar nicht bloss in Folge unvollkommener Beobachtungen — sehr veränderlich zu seyn. Dagegen bestätigt sich auch hier, wie in den vorangehenden Fällen, wie bei *Actaeon* u. A., dass der ganze Dotter sich in den Embryo verwandle, und dieser nicht aus einem Primitiv-Theile desselben hervorgehe.

Die Chitonen, welche Milne-Edwards sehr weit von den Gastropoden wegrücken zu müssen glaubt, und die Heteropoden sind in ihrem Embryo-Zustande noch nicht beobachtet worden, und es bleibt zur Zeit noch zweifelhaft, ob sie eine Metamorphose besitzen.

Die Pteropoden, deren Form die meerischen Gastropoden, vom Deckel abgesehen, im Embryo-Zustande besitzen, dürften wohl selbst in diesem Zustande Schaale und Flossen schon aufzuweisen haben. Wenigstens behauptet Lovén, dass auch sie im ersten Stadium mittelst eines vibrirenden Velum's schwimmen, welches bei *Clio* in sechs zum Greifen diensame Warzen umgewandelt zu werden, bei den übrigen Sippen jedoch in späteren Stadien spurlos zu verschwinden scheine. Auch besitzen *Clio* und *Pneumodermon?* in der Jugend eine Schaale, die im späteren Alter verschwindet. Aber die zwei Flossen der reifen Pteropoden wären nicht dieselben, welche die meisten Weichthiere im Ey-Zustande besitzen, sondern auseinander getretene zwei Lappen des Fusses. *) Eine Metamorphose ausser dem Eye scheint wenigstens bei einem Theile dieser Thiere statt zu haben.

Die Entwickelung der Cephalopoden ist, nach einigen Beobachtungen Cavolini's und Coldstream's enthüllt worden durch Cuvier, Carus, Dugès **), durch van Beneden †) und vorzüglich durch Kölliker ††).

Die drei zuerst genannten hatten unter Anderm bereits die Eigenthümlichkeit wahrgenommen, dass der Dotter, der hier im Gegensatze zu anderen Weichthieren nicht als Ganzes zum Embryo wird, weder am Bauche wie bei den Wirbelthieren,

*) Lovén in Wiegm. Arch. 1849, I, 313, und ausführlicher in Förhandl. etc. 104 in Tab.

**) In l'Instit. 1837, V, 349—350, und Ann. sc. nat. 1837, VIII, 107—116, pl. 5.; in Froriep's Notiz. 1838, IV, 209—216, figg.

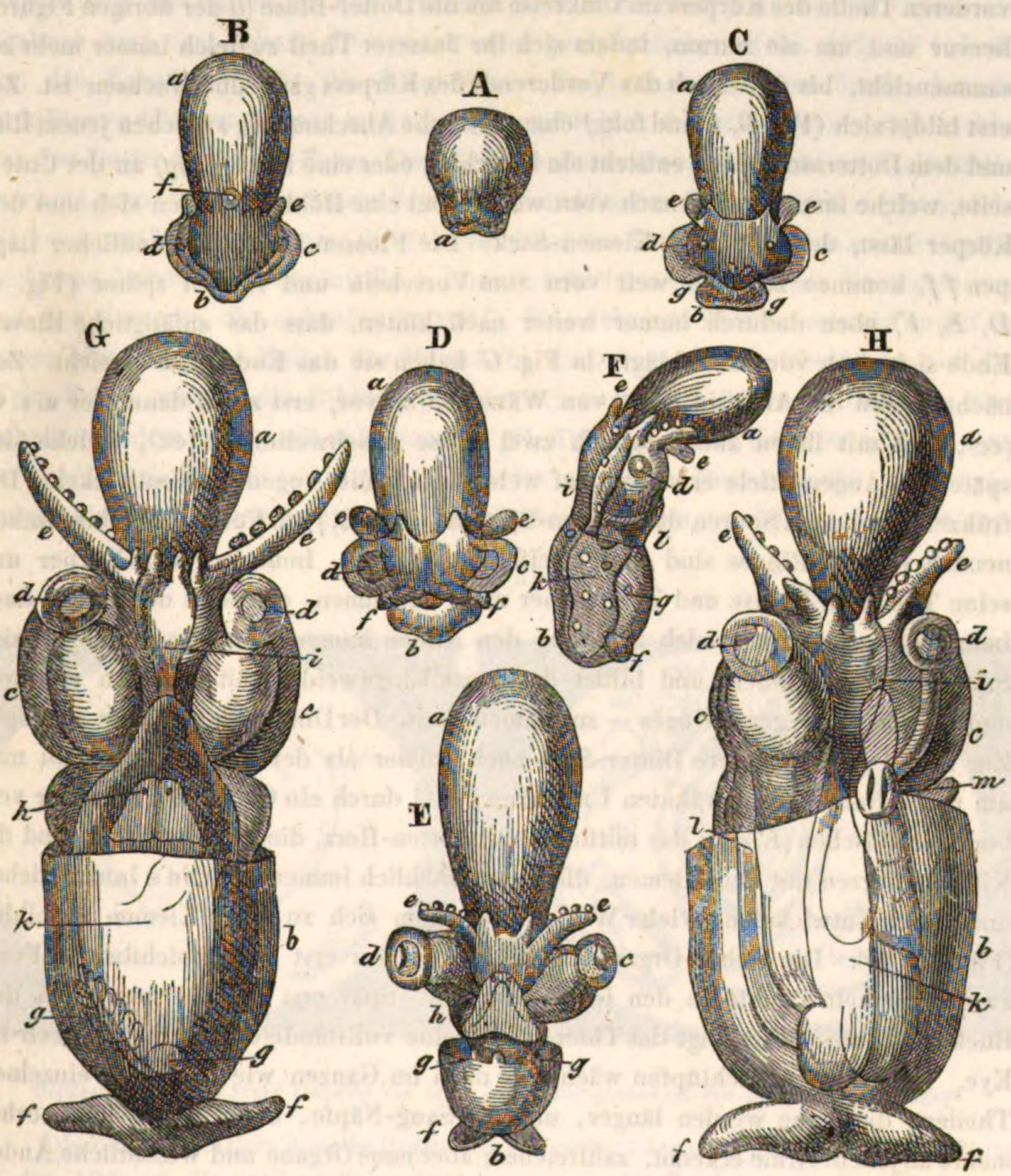
†) An *Sepiola* in Bullet. Acad. Brux. 1841, VIII, I, 120; — Wiegm. Arch. 838 II, 270; ausführlich in Mém. Acad. Brux. 1841, XIV, 14 pp. 1 pl.; Wiegm. Arch. 1842, II, 380.

††) An *Sepia* und *Argonauta*: in Entwickelungs-Geschichte der Cephalopoden, Zürich 1844, 4.

noch am Rücken wie bei den Kerbthieren, mit dem Embryo zusammenhängt, sondern am Kopfe, und zwar in der Nähe des Mundes in's Innere eintritt und von dort in den Nahrungs-Kanal einmündet.

Van Beneden stellt die Entwickelung von *Sepiola**), nach freilich noch flüchti-

Fig. 77[4] *A—G.*



A—H successive Entwickelungs-Stufen, von vorn gesehen, nur *F* im Profile; *a* Dotterblase; *b* [in Fig. *B—E* nicht gut gestellt] der eigentliche Körper; *c* Augenhöcker; *d* Auge; *e* (e^1 e^2 e^3 e^4 e^5) Arme; *f* [in *A*] Anfang des Nerven-Systems; *ff* [in *D—H*] Flossen; *gg* Herz und Kiemen; *h* [in *E G*] Gehör-Organ; *i* Speise-Röhre; *k* [in *G, H*] Erweiterung des Nahrungs-Kanals; *l* Darm.

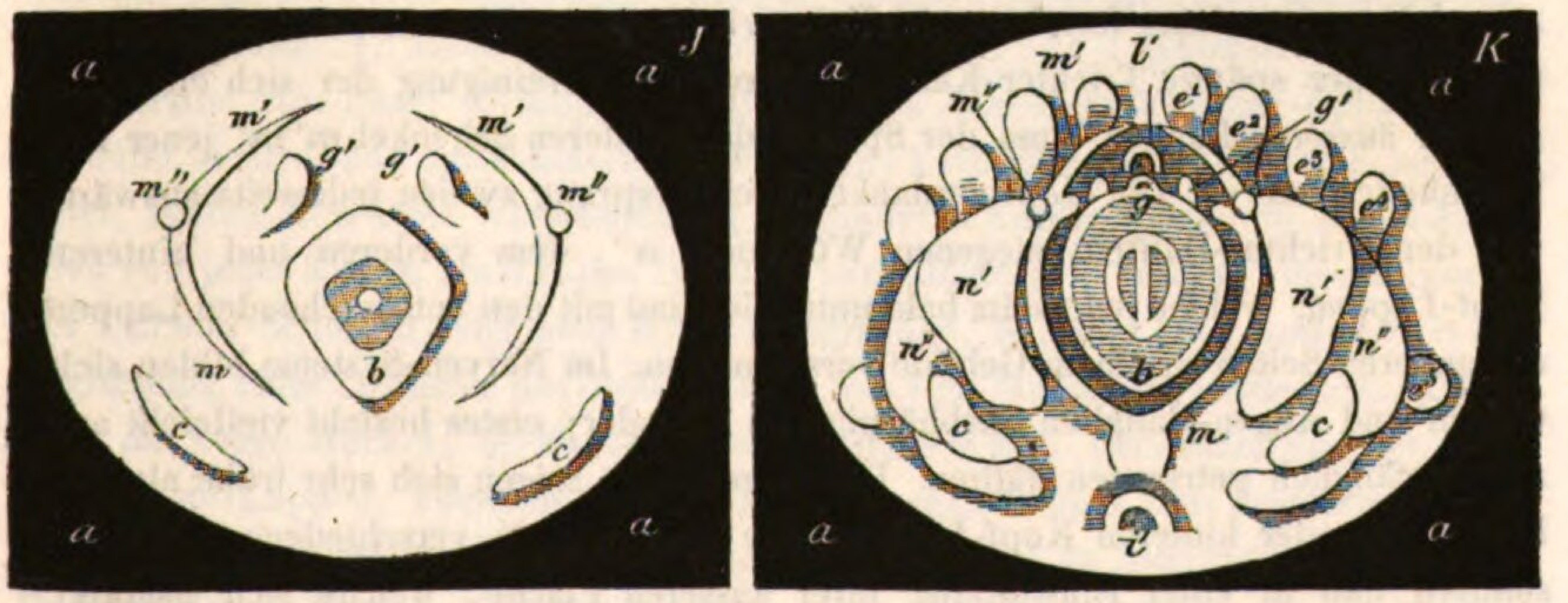
*) Wir mussten den Abbildungen von van Beneden für unseren Zweck den Vorzug geben vor den wichtigeren von Kölliker, weil die letzten der weiten Details wegen unsern Lesern ohne einen weit grösseren Aufwand von Figuren kaum eine genügend deutliche Vorstellung gegeben haben würden.

gen Untersuchungen, die viele Fragen unerledigt liessen, so dar (Fig. 77⁴ *A*—*H*): Nach vollendeten Furchungen stellt sich der Embryo in Form einer den Dotter überall und genau umschliessenden Haut (Blastoderm) dar, welche nur gegen das Hinter-Ende des künftigen Körpers eine Ring-artige Anschwellung zeigt (Fig. *A, a*); dieses Hinter-Ende bildet sich also zuerst. Am Vorder-Rande dieses Ringes wachsen nun die vorderen Theile des Körpers im Umkreise um die Dotter-Blase (*a* der übrigen Figuren) hervor und um sie herum, indem sich ihr äusserer Theil zugleich immer mehr zusammenzieht, bis sie durch das Vorderende des Körpers ganz überwachsen ist. Zuerst bildet sich (Fig. *B, C* und folg.) eine schwache Abschnürung zwischen jenem Ring und dem Dottersack; dann entsteht ein Umschlag oder eine Falte *C, gg*) an der Unterseite, welche immer weiter nach vorn wächst und eine Höhle zwischen sich und dem Körper lässt, den künftigen Kiemen-Sack. Die Flossen, in Form rundlicher Lappen *ff*, kommen ziemlich weit vorn zum Vorschein und rücken später (Fig. *C, D, E, F*) eben dadurch immer weiter nach hinten, dass das anfängliche Hinter-Ende sich nach vorn umschlägt; in Fig. *G* haben sie das Ende ganz erreicht. Zunächst treten die Arme in Form von Wärzchen hervor, erst zwei, dann vier u. s. w. (*ee*), und mit ihnen auch sogleich zwei grosse Anschwellungen (*cc*), welche sich später als Augen-Stiele erweisen, auf welchen sich die Augen (*dd*) entwickeln. Die frühzeitigen ersten Spuren des Nerven-Systems (Fig. *B, f*) in Form eines durchscheinenden Doppel-Ringes sind sehr zweifelhafter Natur. Indem so der Körper und seine Theile an Grösse und Zahl immer mehr zunehmen, erscheint der Dotter-Sack immer kleiner, schnürt sich zwischen den Armen immer mehr ab, verlängert sich Stiel-förmig in's Innere und bildet das ganze Eingeweide, mit welchem er durch den Ösophagus — gegen Dugès — zusammenhängt. Der Dinten-Beutel zeigt sich spät. Zur Zeit, wo der äussere Dotter-Sack noch grösser als der Körper ist, sieht man am freien Rande des erwähnten Umschlages drei durch ein Gefäss mit einander verbundene Bläschen (*E, gg*); das mittle ist das Aorten-Herz, die zwei seitlichen sind die Kiemen-Herzen mit den Kiemen, die sich allmählich immer mehr in's Innere ziehen und durch Entwickelung vieler Wellen-Biegungen sich zu reifen Kiemen ausbilden (Fig. *G, gg*). Die Gehör-Organe (*E, G, hh*) werden erst später sichtbar in Form zweier dunkeln Punkte in den Kopf-Knorpeln. Spät erst erkennt man auch den Rücken-Schulp. So erlangt das Thier schon seine vollständige Organisation noch im Eye. Nach dem Ausschlüpfen wächst es noch im Ganzen wie in seinen einzelnen Theilen, die Arme werden länger, und die Saug-Näpfe, deren man schon vorher mehre an jedem Arme erkennt, zahlreicher; aber neue Organe und wesentliche Änderungen in der Form und Lage des Alten treten nicht mehr ein.

Bei weitem vollständiger und zusammenhängender sind Kölliker's Beobachtungen an *Sepia* und *Argonauta*. Im Eyerstock sind die Eyer in eine gestielte Ey-Kapsel eingeschlossen, aus Dotterhaut, Dotter, Keim-Bläschen und Keim-Fleck zusammengesetzt; sie gelangen nach der Befruchtung durch Platzen jener Kapsel in die Höhle der Eyerstock-Kapsel, gehen durch den Eyleiter und überziehen sich hier mit einem viel-schichtigen Chorion, welches an einem Ende in einen Stiel ausläuft, mit dessen Hülfe sich dann die Eyer ausserhalb einzeln und büschelweise an fremde Körper befestigen; oder diese Stiele vereinigen sich zur Achse einer wenig-zeiligen

Eyer-Schnur, welche dann noch eine häutige Hülle hat. Die Achtfüsser jedoch führen diese Eyer selbst mit sich, indem sie solche an ihre Schaale (*Argonauta*) oder Saugwarzen befestigen. Nach partieller Furchung des Dotters nur an seinem schmäleren Ende, da wo das Keim-Bläschen gelegen, bildet sich der Keim, breitet sich von dieser Seite her allmählich über die ganze Oberfläche des Dotters aus, und scheidet sich bald in den mitten auf dem schmalen Ende sich erhebenden Zentral-Keim oder Embryo und den grossen Dottersack oder peripherischen Keim (Fig. 77 4 *J, K*). Bei den Zehnfüssern ist die Keim-Haut anfangs flach Schaalen-förmig, bei den Achtfüssern Glocken-förmig und mehr ausgebreitet: beide schliessen sich nachher um den Dotter in Blasen-Form. Der Keim sondert sich seiner Dicke nach allmählich in zwei Lagen, wovon die innere den inneren und äusseren Dotter-Sack abgibt und den Embryo vom Dotter abgrenzt; die äussere bildet den Embryo mit allen seinen Organen und zwar ihrerseits wieder mit ihren inneren Schichten vorzugsweise die vegetativen, mit den äusseren die animalen Organe *). Von äusseren Theilen entsteht zuerst das ganze hintere Leibes-Ende, der Mantel *(b)* mit seiner ganzen Oberfläche auf dem Keim-Felde, worauf die Bildung peripherisch nach allen Seiten gleichmässig fortschreitet, indem um denselben Kiemen *(g' g')*, Trichter *(mm)*, Kopf *(n' n'')* und Arme *(e 12345)* nacheinander und, wie selbst die einzelnen Bestandtheile des Kopfes, neben einander ausgebreitet auf einer Fläche entstehen, welche sich später enger

Fig. 77 4. J, K.



Der Zentral Keim von *Sepia* senkrecht von dessen Rücken her gesehen auf dem peripherischen *a* liegend

Die Zeichen behalten dieselbe Bedeutung wie vorher; doch bezeichnen noch *i'* den Mund, *l'* den After, *m* die zwei seitlichen Wülste, woraus der Trichter entsteht, *m'* die vorderen Hälften, welche ihn insbesondere bilden, *m''* die Trichter-Knorpel.

zusammen und in den allmählich Sack-förmig werdenden Mantel hineinziehet. Bei dieser Zusammenziehung der flach auf einem Theil des Dotters ausgebreitet gewesenen Theile in eine mehr Sack-artige Form tritt auch ein Theil des Dotters durch das mit ihm zusammenhängende Kopf-Ende neben dem Schlunde in den Embryo hinein (Fig. *G, H*). Der Dotter-Sack zerfällt dadurch in einen äusseren freien und in einen

*) Köllik. S. 61.

inneren eingeschlossenen und bis tief in den Mantel hinabreichenden Theil und erhält die innerste Lage des Zentral-Keimes zur Hülle. Die Keim-Blase besteht nicht wie die Dermoblaste der Wirbelthiere aus verschiedenen Blättern, aus welchen sich die animalen und vegetabilen Organe bilden könnten; diese entsprechen nicht einmal den verschiedenen Seiten derselben, sondern entstehen aus manchfaltigen Einschnürungen und Wucherungen derselben. Zuerst (Fig. 77[4] *J*) entsteht der Mantel (*b* von seinem Rücken oder Hinter-Ende aus gesehen) in Folge einer Furche, die den mittelsten Theil des Keimes von dem umfänglichen scheidet, immer tiefer eindringt und endlich als Ring-förmige Spalte die Mantel-Höhlung darstellt und mit ihrem hohlen wulstigen Rande als Mantel hervortritt. Die Kiemen (*J* u. *K* bei *g' g'*) bilden sich innerhalb dieser Mantel-Furche frei an der Oberfläche des Keimes, rücken allmählich dem Mantel näher und kommen endlich durch das Vorwärtswachsen und mit dem Tiefergreifen der Furche in dessen Höhlung zu stehen. Von den drei Herzen nimmt vielleicht das Aorten-Herz (*K*, *g*) ausserhalb der Mantel-Furche seinen Ursprung als wulstige Erhabenheit der Keim-Oberfläche; die zwei Kiemen-Herzen dagegen bilden sich innerhalb derselben, sind erst in der Leibes-Masse vergraben und heben sich später kugelig über die Oberfläche der Mantel-Eingeweide hervor; alle drei sind erst geschlossene Blasen, wahrscheinlich anfangs sogar ohne Höhlung, und setzen sich später mit den Gefäss-Stämmen in Verbindung. Der Trichter entsteht zwischen Kopf und Kiemen aus zwei erst getrennten länglichen gebogenen Erhabenheiten (*m m*), welche, indem sie mit ihren End-Theilen auf der Rücken- und Bauch-Seite verschmelzen, sich zu einem Ring-förmigen, den Hals zwischen sich fassenden Gebilde umgestalten (*K*); der spätere Trichter-Kanal geht aus der Vereinigung der sich einschlagenden äusseren Ränder bloss der Spitzen der vorderen Schenkel *m' m'* jener Erhabenheiten hervor. Der Kopf verdankt seinen Ursprung zweien jederseits auswärts von den Trichter-Hälften gelegenen Wülsten *n' n''*, dem vorderen und hinteren Kopf-Lappen, welche jederseitz bald unter sich und mit den entsprechenden Lappen der anderen Seiten zu einem Gebilde verschmelzen. Im Nerven-Systeme bilden sich Gehirn und Augen-Ganglien unabhängig von einander; erstes besteht vielleicht aus zwei anfänglich getrennten Hälften. Die Augen (*cc*) zeigen sich sehr frühe als Erhabenheiten der hinteren Kopf-Lappen, die sich bald in verschiedene Schichten sondern und in einer Einstülpung ihrer äusseren Fläche, welche sich nachher schliesst, die Linse erzeugen. Die Gehör-Kapseln nehmen etwas später in den vorderen Kopf-Lappen ihren Ursprung und versehen sich darauf mit einer Höhlung, Gehör-Steinen und flimmerndem Kanale. Die Geruchs-Organe erscheinen als zwei kleine Wärzchen der vorderen Kopf-Lappen, die sich nachher durch Einsenkung ihrer Mitte zu Grübchen umgestalten. Die Arme e^1—e^5 entspringen an den Grenzen des Zentral-Keimes (nemlich gegen den peripherischen hin, welcher den Dotter-Sack überzieht), das erste bis vierte Paar ursprünglich an der Bauch-Seite und das fünfte an der Rücken-Seite, kommen sich aber bei weiter schreitender Abschnürung des Embryo's immer näher, bis sie gleichmässig vertheilt sind; inzwischen greift das vierte Paar über das fünfte, so dass es zum ersten der Rücken-Seite wird, und das zweite umwächst mit seinen Wurzeln das erste von hinten, so dass sie sich auf der Mittel-Linie der Bauch-Seite berühren und nun, da inzwischen das erste und dritte

Paar durch eine Membran sich vereiniget haben, in einer Grube versteckt liegen. Die Saug-Näpfe bestehen anfangs in halb-kugeligen Wärzchen und bekommen erst später Grübchen in der Mitte. Der Nahrungs-Kanal mit allen Anhängen, als Leber, Speichel-Drüsen, Dinten-Beutel, entsteht ganz unabhängig vom äusseren und inneren Dotter-Sacke aus den innersten Massen des Zentral-Keimes. Mit Ausnahme der Mund- *(i')*, After- *(l')* und Dintenbeutel-Öffnungen, die sich als Umstülpungen der äusseren Körper-Fläche bilden, sind wahrscheinlich alle seine Theile und erweislich wenigstens die Speise-Röhre, der Magen, Zwölffinger- und End-Darm, die Gallen-Gänge und Speichel-Drüsen ursprünglich solide Massen, die sich erst später aushöhlen. Die meisten dieser Theile sind frühzeitig mit Flimmer-Haaren überzogen. Der Dotter wird nicht im äusseren Dotter-Sacke absorbirt, sondern tritt allmählich in den innern ein, welcher hiedurch zunimmt, während der äussere allmählich schwindet und abfällt. Bei dem zum Ausschlüpfen reifen Embryo ist der äussere Dotter-Sack bis auf nur ein Knötchen verschwunden, der innere am höchsten entwickelt; aber es beginnen jetzt einzelne Theile desselben sich abzuschnüren und abzulösen, wodurch auch er verkümmert. Bei dem Austritte aus dem Eye sind alle äusseren und inneren Organe wenigstens als Anfänge vorhanden, die Achtfüsser jedoch unvollkommener als die Zehnfüsser, ihre Kiemen und Arme noch rudimentärer, die Pigment-Flecken der Haut sparsamer, die Augen verhältnissmässig grösser und die Schaale unvollkommener. — Man kann die Entwickelung des *Sepien*-Embryo's im Ey in zwei nicht scharf zu scheidende Perioden trennen: *A*, in die vor der Abschnürung des Dotter-Sackes am Embryo. Die Entwickelungs-Folge der einzelnen Theile ist dann 1) Mantel, Augen, Trichter-Hälften; 2) Trichter-Knorpel, Kiemen, erstes Arm-Paar; 3) Kopf-Lappen, zweites Arm-Paar, Flimmer-Epithelium; 4) Mund, drittes und viertes Arm-Paar; 5) hintere Verbindung der Trichter-Schenkel, After, fünftes Arm-Paar, Verschmelzung der hinteren Kopf-Lappen; 6) zwei Läppchen von jeder Kieme, Muskel des Trichters zum Mantel; 7) vordere Verschmelzung der Trichter-Schenkel, vier neue Kiemen-Läppchen, Kiemen- und Aorten-Herzen, Umhüllung eines Viertheils des Dotters durch den sich bildenden Dotter-Sack, Grübchen am Augen-Höcker; 8) Mantel-Flossen, After-Wulst, Verschmelzung der vorderen Kopf-Lappen, Verwachsung des peripherischen Keimes zum äusseren Dotter-Sack, Flimmern der Oberfläche; Form des reifen Thieres im Allgemeinen kenntlich. Darauf folgt *B* die Entwickelung des Embryo's nach der Abschnürung am Dotter-Sack, wo dann die wenigen, bisher noch nicht vorhandenen Organe entstehen und die alten sich weiter entwickeln.

Mit der Entwickelung der Konchiferen oder Lamellibranchier haben sich hauptsächlich beschäftigt C. Pfeiffer an Fluss-Muscheln; Carus an Fluss-Muscheln *); Lovén zuerst an *Montacuta bidentata* **), dann an mehren Lamellibranchiern ***) wie *Modiolaria, Cardium, ?Mya, ?Tellina, ?Nucula, Mactra, My-*

*) Nov. Act. Leopold. 1831, XVI, I, 1—87, t. 1—4.

**) Öfversigt 1844, p. 52, t. 1, f. g. 10.

***) In Köngl. Vetensk. Akad. Handl. for år 1848; besonderer Abdruck 109, SS. m. Tb. 10—15; kürzer in Öfversigt af K. V. A. Förh. 1848, d. 233—257, übersetzt in Wiegm. Arch. 1849, XV, I, 312—340.

tilus, ? *Saxicava*, *Solen pellucidus*, die sich einander sehr ähnlich verhalten, endlich Quatrefages bei *Teredo* *), auch bei *Anodonta* **) und *Unio* ***), so wie gelegentlich van Beneden †).

Man hatte bereits an Süsswasser-Muscheln bemerkt, dass ihre Schaalen in der Jugend eine von der spätern sehr abweichende Form besitzen, und desshalb oder auch weil man im Inneren mehr und weniger erhebliche, aber unrichtig gedeutete Verschiedenheiten wahrgenommen, sie für Parasiten aus eigenthümlichen Sippen und Thier-Klassen angesehen (vgl. S. 385), bis Lovén i. J. 1844 zuerst an *Montacuta bidentata* (anfangs irrthümlich für *Kellia rubra* gehalten) und 1848 wieder an mehren obengenannten Sippen und Arten, an *Modiolaria marmorata* oder *Mytilus discors* Montg., der in der Hülle von Ascidien lebt, an *Cardium pygmaeum Don.* oder *C. parvum Phil.*, das sich auf Klippen zwischen Tang aufhält, an *Montacuta tenella* Lovén, an *M. bidentata* Montg., an *Mytilus edulis* und an einigen anderen nur frageweise den Sippen nach bestimmten Spezies) die Jugend-Form genau beschrieb und soweit verolgte, um die Verwandlungen zu erkennen, welchen jeder einzelne Theil unterliegt, bis das Thier seine reife Form annimmt, nachdem auch van Beneden inzwischen einige weitere Andeutungen gegeben und Hollböll eine der ersten entsprechende Beobachtung an „*Modiolus*“ *Faba* sowie Quatrefages an *Teredo* gemacht und mit je 2—3 Zeilen angedeutet hatten.

Die Männchen der *Modiolaria* ergiessen Milch-ähnliche Ströme von Spermatozoidien in's Wasser, wo sie theils durch die Thätigkeit von Mantel und Flimmerhaaren der Weibchen und theils durch ihre eigenen Bewegungen zu diesen gelangen, welche sofort die Eyer ohne alle Laich-Masse und Eyweiss-Hülle ausstossen. Die Eyer tragen bereits das Keim-Bläschen nächst der Oberfläche des Dotters, dessen Strukturlose Haut überall von den Saamen-Fädchen berührt, aber wie es scheint nirgends durchbohrt wird. Der Keim-Feck erhebt sich „im oberen Pole“ aus dem Keim-Bläschen auf konischem Stiele (als sogen. Richtungs-Bläschen) über die Oberfläche des Eyes; die Dotter-Theilungen verlaufen in gewöhnlicher Weise, während deren der gestielte Keimfleck seine Stellung beibehält; bei ihrem Beginne wird das Ey Birnförmig und zeigt oben einen dunkleren Zentral-Theil, aus welchem später die peripherischen, wie aus dem helleren Untertheile die zentralen Organe des Thieres hervorgehen. Beim Ende der Dotter-Theilungen tritt abermals die Birn-Form ein; der gestielte Keimfleck ist zwar noch vorhanden (Fig. 77⁵, *A*), fällt aber ab, sobald die Drehungen des Embryos beginnen oder begonnen haben; die ganze Dotter-Masse wird zu Embryo verwandelt, und die Bildung desselben geht von der ganzen Peripherie derselben gleichzeitig aus; das Blastoderm ist vollständig und nicht in Form eines partiellen Fleckes; die Drehungen des Embryo's erfolgen, da er in keiner Kapsel eingeschlossen ist, ganz frei im Wasser durch die Flimmerhaare der ganzen Oberfläche

*) In Ann. sc. nat. 1848, IX, 33—36, 1849, XI, 19—74, 202—229. pl. 9, kürzer in l'Instit. 1848, XVI, 149—150; — 1849, XVII, 105 ff.; Commiss.-Ber. das. 530—533; bei künstlicher Befruchtung, das. 1850, XIII, 121—124 ff.

**) In Ann. sc. nat. 1836, V, 321—335.

***) In Compt. rend. 1849, XXIX, 82—86.

†) In seinen Recherches sur les Ascidies, p. 56, Wiegm. Arch. 1847, II, 399.

mit grosser Schnelligkeit, während bei *Cardium*, *Mytilus* u. s. w. die Drehungen im Innern der Ey-Kapsel eintreten. Gleich nach dem Abfallen des Stieles sieht man an dessen Stelle ein Loch in der Dotter-Haut und unter diesem eine Öffnung zwischen den Zellen. Aber der Stiel hatte sich während der Furchung etwas nach der Seite gezogen, wo demnach auch das Loch nun steht und endlich in der seitlichen Spalt-artigen Vertiefung des eine Nieren-Form annehmenden Embryo's (*B*, *C*) zu verschwinden scheint, worauf dieser wieder kugelig und sodann trapzeoidisch wird. An der einen Seite der Spalte treten dann zwei kleine Zäpfchen (*E*) hervor, welche anfangs beide der Mittel-Linien des Embryo's nahestehen, sich aber allmählich zu beiden Seiten von ihr entfernen und zu einer Wulst auswachsen, welche den grössten Theil vom Umfang des Embryo's umfasst. Auf dieser Wulst, welche sich in zwei einander entsprechende Parthie'n theilt, treten nun längere Flimmer-Haare (Cirri) hervor, welche vibriren: es ist die erste Anlage des Velum's. Mitten auf der von der Wulst umgebenen Fläche des Velum's erscheint ein einzelner Cirrus oder Flagellum noch länger als die schwingenden Flimmer-Haare (*F* das Velum von vorn oder en face, *G* der Embryo von der Seite mit derselben gewölbten Fläche des Velum's nach oben, die Abdominal-Parthie nach unten). Die äussere Zellen-Schicht der dem Velum entgegengesetzten gerundet Kegel-förmigen Abdominal-Parthie (*G* unten) bildet die Muschel, welche im Umfange ganz dünne wie eine Haut ist und aus zwei an der Rücken-Seite zusammenhängenden Hälften oder Klappen ohne Spur eines Schlosses besteht. Wenn die Muschel zuerst auftritt, so sitzt sie wie ein Sattel auf dem Embryo und ist so weich, dass sie bei dessen Zusammenziehungen mit eingebogen wird (Fig. *H* bei *a*). Die beiden Klappen wachsen nun so, dass sie sich bis innen gegen die Wulst des Velum's erstrecken, nehmen eine gerundete Form und ziemlich gerade Rück-Seite an (Fig. *I* von der Seite, *K* von der Enface-Fläche des Velum's). Unter der Schaale sondert sich der Mantel ab, so dass ein Zwischenraum zwischen ihm und der zentralen Zellen-Masse entsteht; das Velum kann sich endlich ganz unter die rasch wachsenden Schaalen zurückziehen. Von der Rück-Seite des Thieres sieht man Muskel-Bänder nach Velum und Mantel laufen (Fig. *I*) Von den Schliess-Muskeln der Schaale ist besonders der vordere deutlich. Inzwischen haben sich die übrigen innern zentralen Theile in eine grosse Masse geordnet, welche ungefähr die Mitte der inneren Höhle des Thieres einnimmt und in der Richtung nach der innern Seite der Muschel jene unter sich und mit der Oberfläche des Velum's parallele dicke Stämme abgibt, die ebenfalls solide und dunkel von dicht zusammen-gehäuften Zentral-Zellen sind. Die grosse Masse nahe der Mitte (Fig. *I*) ist der Magen mit den beiden Leber-Lappen, und die von ihr ausgehenden parallelen Linien sind zunächst dem Velum die Speise-Röhre, der Ösophagus, und hinter diesen der Darm. In der grossen Masse treten zuerst der Magen und die beiderseits an diesem liegenden Leber-Lappen wie drei nahe verbundene Portionen von ihr hervor. In der Magen-Portion ziehen sich die Zellen nach der Oberfläche, so dass in der Mitte eine anfangs kleine, allmählich grösser werdende Höhle erscheint, worauf sie die Magenhäute bilden. Auf dieselbe Weise entstehen die inneren Höhlen von Darm und Speise-Röhre, welche sofort der des Magen sentgegen-wachsen und sich mit ihr vereinigen. Der Darm wird bedeutend länger und Schlangen-förmig;

Fig. 77[5].

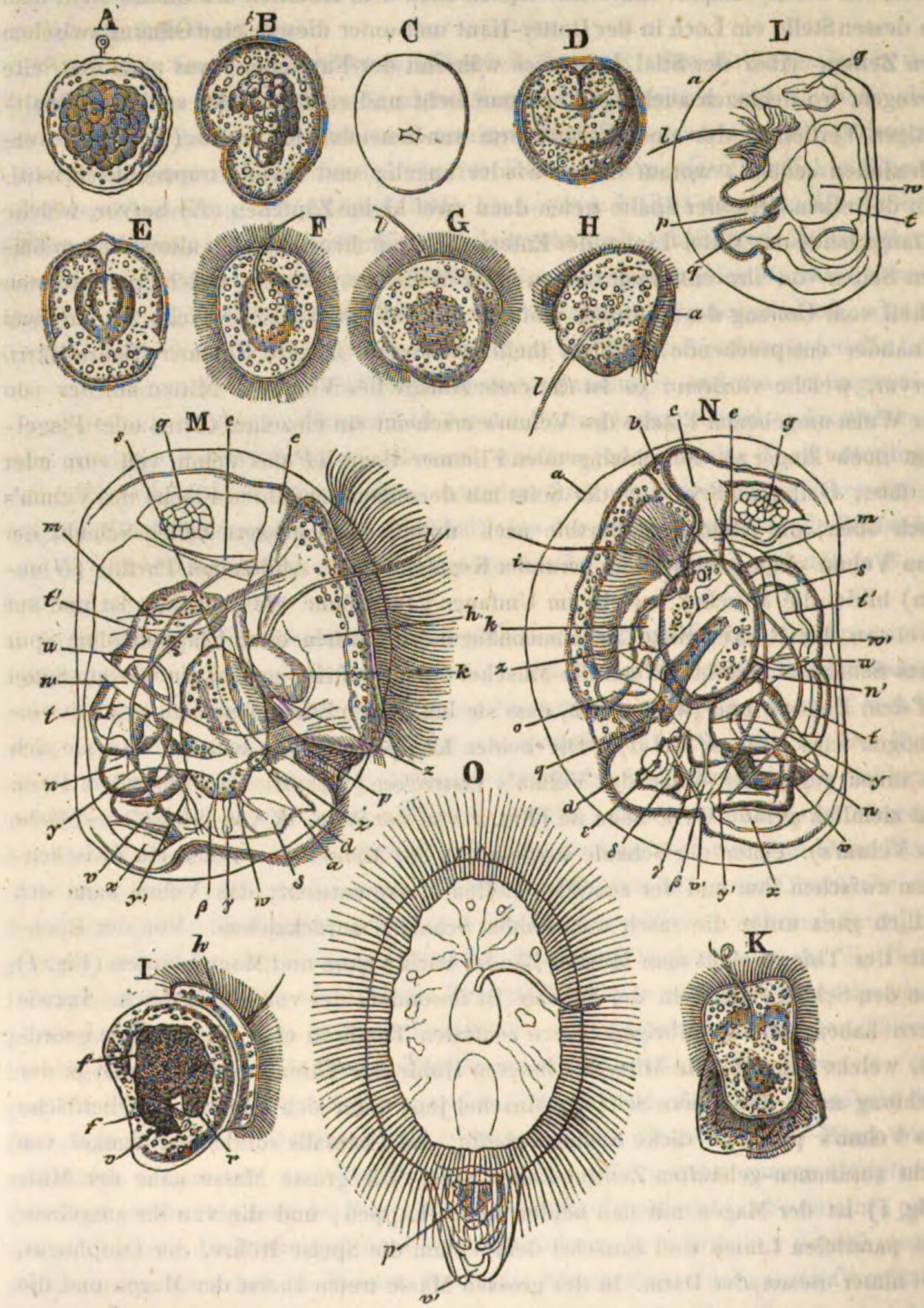


Fig. A bis L stellen die vollständige Metamorphose von *Modiolaria marmorata*, M bis O den Schluss derselben bei *Montacuta tenella* Lov. dar. In allen Figuren bedeutet *a* die Schaale; *b* den Mantel; *c* dessen vorderen Bogen; *d* den hinteren; *e* des vordern Bogens Hebe-Muskel; *f* Mantel-Höhle; *f'* Raum zwischen Ösophagus und Gedärmen; *g* vorderer Schliess-Muskel; *g'* hinterer Schliess-Muskel; *h* Velum; *i* dessen

Wulst; *k* der Birn-förmige Kropf; *l* Flagellum; *m* das vordere Muskel-Paar des Velum's; *n* das hintere dgl.; *n'* des letzten ungleiche Theile; *o* Falte im Velum; *p* Mund; *q* Zunge; *r* Ösophagus; *s* Cardia; *t* Magen; pylorischer Theil; *t'* dessen Cardia-Theil; *u* Crista; *v* Darm; *v'* After; *w* der Leber oberer Lappen; *w'* deren linker Lappen; *x* Lappen über dem After; *y* obere Nerven-Stränge?; *y'* untere dgl.; *z* Ganglien? vor dem Ösophagus; *z'* dgl.? hinter demselben; *α* Gehör-Kapsel; *β* Band zum hintern Zieh-Muskel des Velum's; *γ* Kiemen; *δ* Fuss; *δ'* der vordere und *δ''* der hintere Zieh-Muskel desselben; *ε* Auge; *ξ* das Bojanus'sche Organ; *η* Herz.

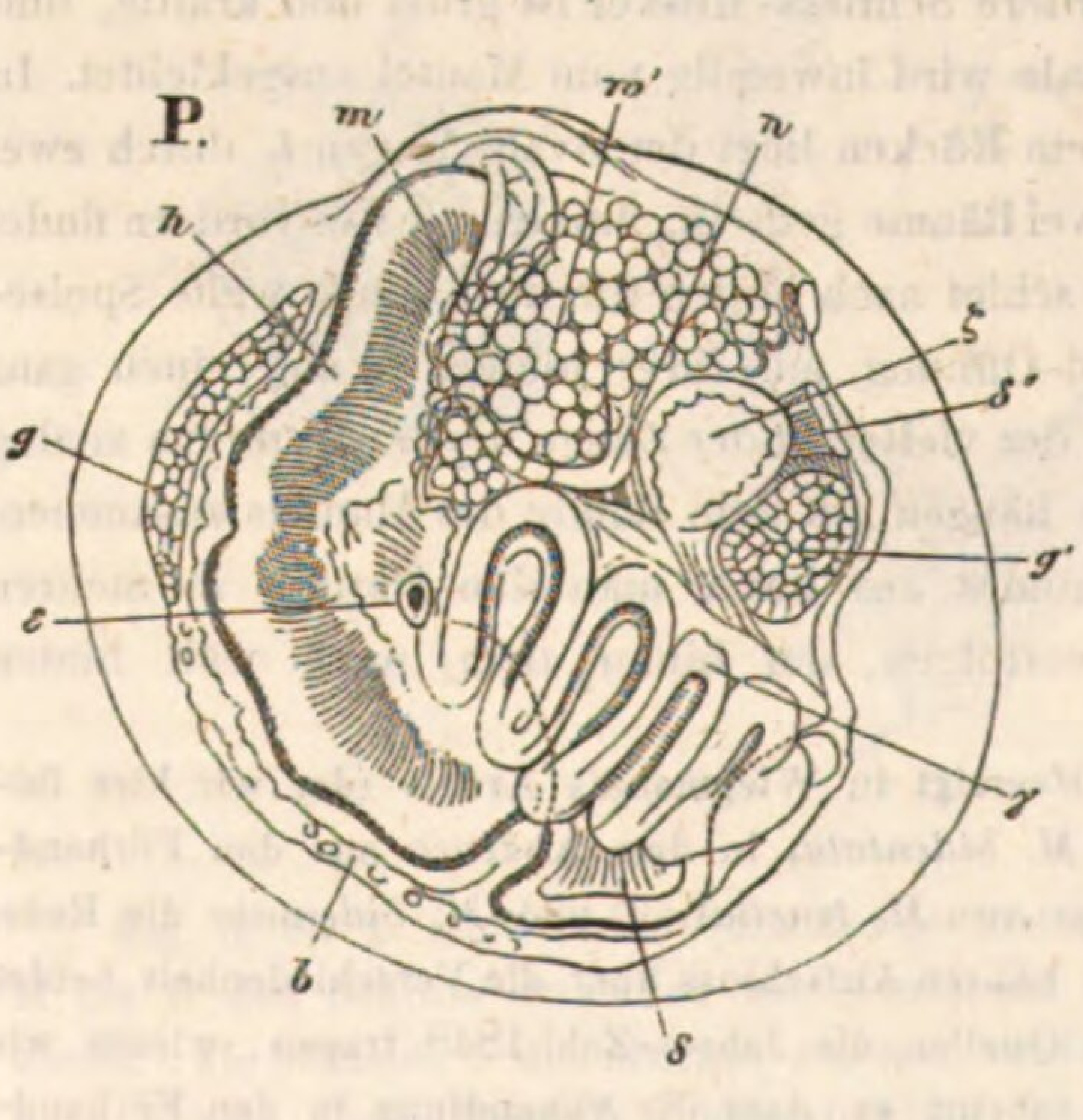
dann öffnet sich erst der Mund nach aussen, und bald nachher beginnen die starken Flimmer-Haare des Mundes und der Speise-Röhre zu schwingen. Das Velum liegt jetzt (Fig. *L*) fast parallel mit dem Rücken-Rande der Schaale; aus seiner Mitte ragt das Flagellum *l* lang hervor. Hinter (in der Figur: unter) dem Velum sieht man die Mund-Öffnung (*p* mit der Zunge *q*); darauf, nur etwas weiter als im Anfange davon entfernt, den After *v'*, etwas unter der Mitte des hinteren Randes der Schaale. Von Fuss und Herz erscheint noch keine Spur. Das Thier schwingt sich unaufhörlich im Eye herum, als wolle es sich heraus-arbeiten; doch scheinen diese Bewegungen noch nicht geeignet, die Kapsel zu sprengen. . . . Weiter konnte die Verwandlung nicht verfolgt werden, indem alle Thierchen starben.

Die Beobachtungen mussten an Jungen von *Montacuta* fortgesetzt werden, deren zwei Arten *M. ferruginea* *) und *M. bidentata* lebendig-gebärend sind, d. h. erst nachdem die Jungen eine gewisse Entwickelung noch zwischen den Schaalen der Mutter erlangt haben, werden sie von dieser am hinteren Ende ausgestossen und lassen sich dann, bei 0 m 014 Länge, noch drei bis vier Tage lang in einem Glas-Gefässe beobachten, ehe sie sterben. Es können darin alle Theile wie in der *Modiolaria* schon etwas grösser und deutlicher wieder erkannt werden, und einige andere sind noch dazu gekommen (Fig. *M—O* von links, unten und rechts dargestellt). Eine sehr geringe Unebenheit mitten an dem gerad-randigen Rücken deutet das Schloss der Schaale an. Der vordere Schliess-Muskel ist gross und kräftig, und deutlicher als der hintere. Die Schaale wird inwendig vom Mantel ausgekleidet. In seiner grossen Mittel-Höhle unter dem Rücken liegt der ovale Magen *t*, durch zwei Bogen-förmige Leisten schwach in zwei Räume getheilt. Im Grunde des vordern findet sich die Cardia, und von ihr geht schief nach hinten die noch lange weite Speise-Röhre ab, welche nahe der Mund-Öffnung auf ihrer hintern Wand einen ganz kleinen beweglichen Zapfen q trägt, der vielleicht der Zunge der Gastropoden analog ist. Die Lippen der Mund-Öffnung hängen mit dem Rande des Mantels zusammen. Vom Boden des hintern Magen-Raumes aus kann man den Darm *v* in mehren Schlingungen bis zum After *v'* verfolgen, der hinter dem noch weit hinten

*) In der Übersetzung aus der Öfversigt in Wiegmann's Archiv (der wir hier folgen) ist nur von *M ferruginea* und *M. bidentata*, in dem Abdruck aus den Förhandlingar in Text und Tafel-Erklärung nur von *M. tenella* Lov. und *M. bidentata* die Rede, ohne dass wir im Stande wären, einen nähern Aufschluss über die Verschiedenheit beider Angaben zu finden, und indem beide Quellen die Jahres-Zahl 1848 tragen, wissen wir nicht, welches die richtige ist. Doch scheint es, dass die Abhandlung in den Förhandlingar die neuere ist, da sie noch weitere Beobachtungen enthält.

befindlichen Munde steht. Längs des ganzen Nahrungs-Kanals vom Munde bis After schwingen die Flimmer-Haare. Die Leber (w, w') bestht aus zwei wie es scheint ganz getrennten Lappen; ihr Inneres steht mit der Magen-Höhle in Verbindung. Zuweilen sieht man die Leber von selbst sich zusammenziehen und ihren Inhalt in den Magen entleeren. Das Velum *h* ist sehr entwickelt; Muskeln, Nerven und Ganglien scheinen durch seine Haut durchzuscheinen. Mitten aus dessen Fläche entspringt der lange Cirrus, den wir bei *Modiolaria* gesehen und welcher bei *Anodonta* schon lange bekannt und für einen Byssus gehalten worden ist, aber mit einem bei den Brachiopoden vorkommenden Organe mehr Analogie zu haben scheint. Vom Rücken des Mantels geht oberhalb des vorderen Schliess-Muskels *g* beiderseits ein Band-förmiger Muskel *e* zum vorderen wulstigen Mantel-Rande *c* herab, um diesen Theil zu heben, wann das Velum dazwischen eingezogen werden soll. Ein ähnlicher stärkerer Muskel befestigt sich zu beiden Seiten am Mantel (an der Schaale?), ungefähr mitten auf dessen Länge, aber näher an der Rücken-Seite, und breitet sich auf dem vorderen Theile des Velum's aus, während ein anderer noch stärkerer mit derselben Lage sich auf dessen vordere [?] Theile verbreitet. Durch diese beiden Muskeln und vermuthlich noch einen oder den andern ausser ihnen, welche durch Leber und Speise-Röhre verdeckt werden dürften, kann das ganze Velum sehr weit in die Schaale hineingezogen werden. Gleich hinter der Speise-Röhre liegt die runde Kapsel des Gehöhr-Organs α, und unterhalb derselben eine etwas grössere Blase ε sehr schwer zu unterscheiden, in welcher man einige wenige Körner sieht, welche Pigment-Körnern gleichen und Augen anzudeuten scheinen, da solche zumal in den Jugend-Formen einiger anderen Sippen deutlicher hervortreten. Von Herzen und Kiemen ist noch keine Spur. Ausser ihrer Entwickelung würde aber auch noch das Velum verschwinden oder in ein anderes Organ umgebildet werden, der Mund nach vorn rücken, der After am Hinter-Rande höher emporsteigen, und der Fuss Raum zu seiner Ausbildung gewinnen müssen, wenn das Junge die Form des reifen Thieres erlangen soll: Veränderungen, die auch bei dieser Sippe noch nicht haben beobachtet werden können; wohl aber ist es möglich gewesen, andere auf einer etwas höhern Stufe der Entwickelung zu finden.

Fig. 77[5],P.



An mehren 0m0 22 — 0 m 37. grossen Jungen unbekannter Arten und Sippen, welche *Venus* und *Lucina* gleichen und vielleicht theilweise zu *Mya?*, *Tellina?*, *Mactra?*, *Saxicava?*, gehörten, so wie an andern etwas ungleich-klappigne Individuen, die zu *Nucula* zu gehören scheinen, indem sich nächst dem Schlosse

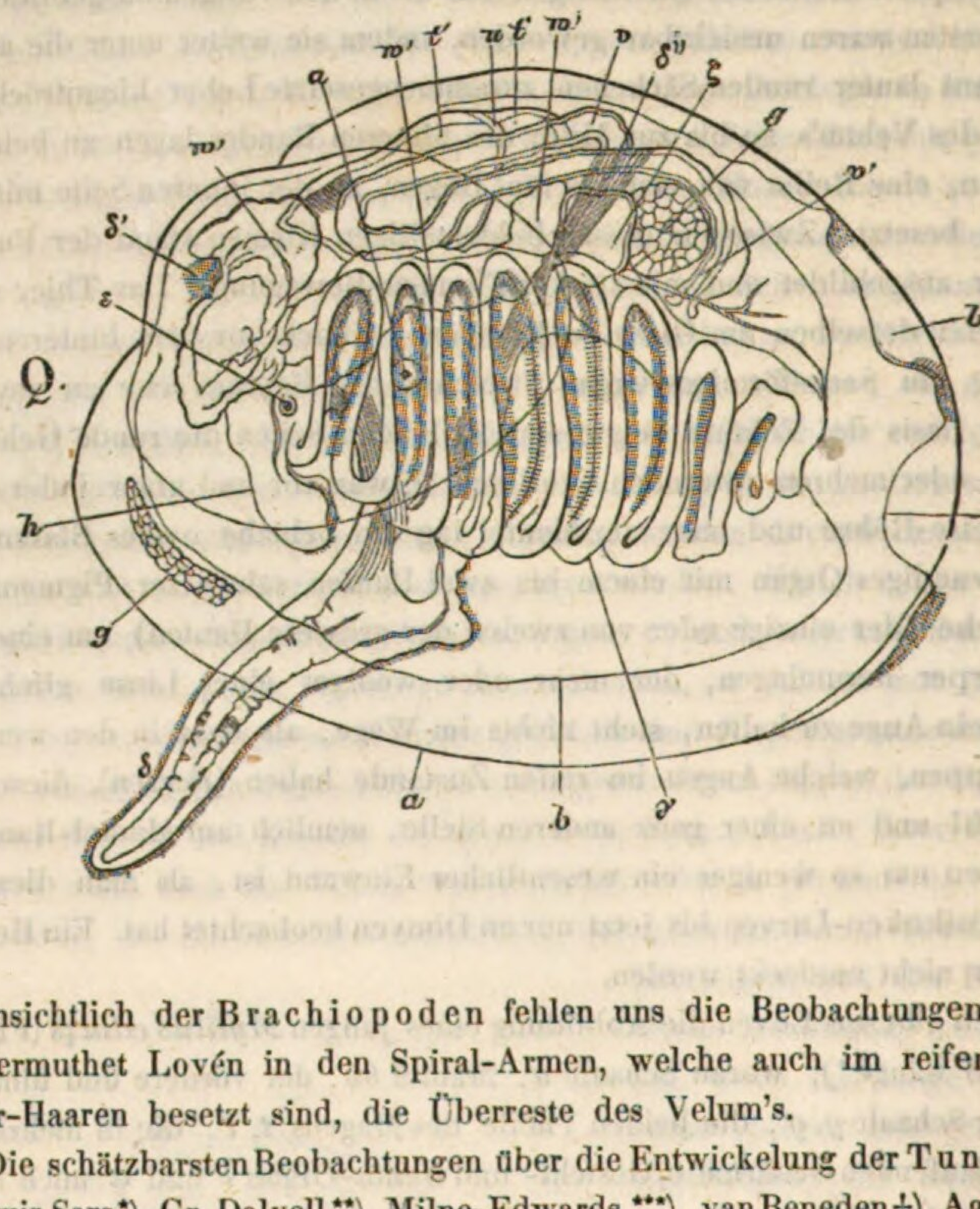
beiderendes eines glatten Zwischen-Raumes zwei Reihen von je drei bis vier Zähnchen und am Schaalen-Rande eine einzelne Kerbe zeigten, konnte Lovén folgende allen gemeinsame Erscheinungen wahrnehmen (vergl. Fig. 77 [5] P., eine *Mactra?*). Das grosse und kräftige Velum stand nach vorn, und die kleinen Thiere schwammen mittelst ihrer schwingenden Flimmer-Haare, während die mittle Geisel des Velum's wenigstens noch an einem vorhanden war. Hinter dem Velum erschienen Mund, Zunge und Speise-Röhre bei nur wenig weiter als in den vorigen ausgebildeter Leber; oder die ersten waren unsichtbar geworden, indem sie weiter unter die ausgedehntere und aus lauter runden Säckchen zusammengesetzte Leber hinaufrückten. Von der Basis des Velum's an bis zur Mitte des hinteren Randes lagen zu beiden Seiten die Kiemen, eine Reihe von vier bis fünf Bögen, an der inneren Seite mit vibrirenden Cilien besetzt. Zwischen diesen beiderseitigen Kiemen stand der Fuss hervor, schon sehr ausgebildet und mit starker Flimmer-Bewegung. Das Thier vermochte auch mittelst desselben am Glase zu kriechen. Gleich vor dem hinteren Schliess-Muskel lag ein Sack-förmiges Organ, welches das Bojanus'sche zu seyn schien. Hinter der Basis des Velum's zeigte sich zu beiden Seiten die runde Gehör-Kapsel mit einem oder mehren zitternden Otolithen. Etwas vor und unter jeder derselben an der Speise-Röhre und nahe am Mantel lag ein beinahe ovales Blasen-förmiges und dünnwandiges Organ mit einem bis zwei Haufen schwarzer Pigment-Körperchen, welche (der einzige oder von zweien der grössere Haufen) um einen kleinen ovalen Körper herumlagen, der mehr oder weniger einer Linse glich. Dieses Organ für ein Auge zu halten, steht nichts im Wege, als dass in den wenigen monomyen Sippen, welche Augen im reifen Zustande haben (*Pecten*), diese in grösserer Anzahl und an einer ganz anderen Stelle, nemlich am Mantel-Rande sitzen, was indessen um so weniger ein wesentlicher Einwand ist, als man diess Augen-Paar der Mollusken-Larven bis jetzt nur an Dimyen beobachtet hat. Ein Herz konnte noch immer nicht entdeckt werden.

Endlich gibt uns Lovén die Abbildung eines jungen *Mytilus edulis* (Fig. 77 [1] Q) von 0 [m] 586 Länge*), woran Schaale *a*, Mantel *bb*, der vordere und hintere Zieh-Muskel der Schaale *g*, *g'*, die beiden Theile des Magens *t*, *t'*, die in mehren Schlingungen verlaufenden Gedärme *v*, Gesicht- und Gehör-Organ ε und α noch deutlicher hervortreten, der After *v'* sich ganz hinten heraufgezogen hat, das Velum *h* ganz innen und an's vordere Ende gedrängt worden ist und die Lage und Gestalt der Mund-Lappen angenommen hat, der Fuss δ ihm nach vorn gefolgt, an Grösse sehr vorangeschritten und weit ausstreckbar geworden ist, Alles, bis auf die Augen, schon sehr ähnlich dem Zustande, wie wir es am reifen Thiere finden; doch ist die Schaalen-Form noch viel gerundeter und sind die Kiemen γ nur erst aus etwa acht bis neun Bogen zusammengesetzt. Auch das Herz (nicht auf unserer Abbildung dargestellt) hat sich über den Darm dicht vor und über dem hinteren Schliess-Muskel der Schaale wahrnehmen lassen. Wir erkennen mithin, soweit Diess durch Beobachtung der verschiedenen Stadien an ganz verschiedenen Sippen möglich ist, vollkommen die Veränderungen der Form und Lage, welche jedes einzelne Organ durchläuft; wir erfahren,

*) Wir müssen wiederholt bedauern, wegen Unkunde in der Schwedischen Sprache nicht der ganzen Beschreibung folgen zu können.

dass die Muscheln in der Jugend zwei Augen dicht hinter den Lippen-Anhängen besitzen, und dass diese letzten aus dem Velum entstehen, welches Lage, Gestalt und Funktion allmählich gänzlich verändert hat.

Fig. 77[5]. Q.



Hinsichtlich der **Brachiopoden** fehlen uns die Beobachtungen noch ganz. Doch vermuthet Lovén in den Spiral-Armen, welche auch im reifen Thiere mit Flimmer-Haaren besetzt sind, die Überreste des Velum's.

Die schätzbarsten Beobachtungen über die Entwickelung der **Tunicaten** verdanken wir Sars*), Gr. Dalyell**), Milne-Edwards ***), van Beneden †), Agassiz ††) und

*) Über *Botryllus:* Bescrivelser etc. Bergen 1835, 4°; daraus in Loud. Magaz. nat. Hist. 1835, VIII, 66; daraus in Wiegm. Archiv 1836, II, 208—209.

**) Über *Aplidium:* in James. Edinb. Journ, 1839, XXVI, 152; — Wiegm. Arch. 1839, II, 181.

***) Zuerst in Ann. sc. nat. 1828, XV, 10 ff.; auch in Lamarck Hist. anim. s. vert., 2 édit.; — dann weit vollständiger in „Observations sur les Ascidies composées des Côtes de la Manche", Paris 1841, 4°; aus den Mémoir. de l'Acad. des sciences 1839—1840 XVIII, Paris, 1842, 217—326, insbesondere p. 240—264, pl. 1—8, ausgezogen in Ann. sc. nat. 1840, b, XIII, 76—79, kurz angezeigt in l'Instit. 1839, VII, 397.

†) Zuerst im Bullet. Acad. Bruxell. 1846, XIII, 76—86; dann ausführlich: sur l'Embryogénie, l'Anatomie et la Physiologie des Ascidies simples, 4 pll. 4°, aus den N. Mém. de l'Acad. Bruxell. 1847, XX, 66 pp., 4 pll.; Wiegm. Arch. 1847, II, 407 bis 408.

††) Americ. Assoc. II, 157—159.

nochmals Dalyell *); dann, was die Salpen betrifft, v. Chamisso **), Eschricht ***), Sars, Krohn †). Von der Verwandlung der Tunicaten ist bereits im vorigen Abschnitt S. 375 Näheres mitgetheilt worden, das wir dort, ohne Störung des Zusammenhanges nicht weglassen konnten. Wir können hier desshalb einige Wiederholungen nicht vermeiden und verweisen über mehren Erscheinungen, die wir hier nicht wiederholen wollen, dorthin. Carus hat die Metamorphose der Tunicaten noch nicht gekannt. Seine Beobachtungen beginnen an den Jungen, erst nach vollendeter Metamorphose, und was in seinem Aufsatze Ey genannt wird, ist das bereits verwandelte Junge.

Von den genannten Autoren gilt Milne Edwards als derjenige, der 1828 die Entwickelung der zusammengesetzten und festsitzenden Tunicaten aus freibeweglichen Einzelwesen zuerst beschrieben und veröffentlicht hat; dass aber Savigny sie 1811 schon gekannt habe, geht daraus hervor, dass er auf den Tafeln seiner erst 1816 herausgekommenen Mémoires, vol. II, pl. 21. f. i. t. eine Quappen-artige Larve von Botryllus abbildet. Auch behauptete Savigny, dass die Eyer der zusammengesetzten Botryllen wie der Pyrosomen schon mehre Keime in sich enthielten. Sars hat sie zunächst und, wie es scheint, ohne genauere Kenntniss von vorigen zu haben, im Jahr 1835 bestätigt. Die vollständigsten Darstellungen der mit dieser Entwickelung verbundenen Verwandlungen liegen uns später 1840 abermals von Milne Edwards und hinsichtlich der einfachen *Ascidien* 1847 von van Beneden vor. Von *Polyclinum* oder *Amaroucium proliferum* der französichen Meeres-Küsten berichtet jener Folgendes: Im Eyerstocke bestehen die elliptischen Eyer aus einer dünnen Dotterhaut, einem weissen gallertartig-krümeligen Dotter (Fig. 77 [6], A) und in dessen Mitte aus einem Purkinje'schen Bläschen. Auf dem Wege nach der Kloake werden die Eyer grösser, kugelig, die Dotter gelb; etwas später verschwindet das Bläschen, und an der Oberfläche erscheint eine nebelartig blass-gelbe Stelle wie ein Anfang einer Keimhaut. In der Kloake verweilen die Eyer einige Zeit und scheinen dort befruchtet zu werden. Der Dotter zeigt allgemeine Furchung, und zwischen ihm und der Dotter-Haut entsteht noch eine Eyweiss-ähnliche Schicht, welche sich nachher zum Mantel des Thieres ausbildet. Das Ey plattet sich an 2 Seiten ab, und der Dotter scheint sich in der Weise zu konzentriren, dass er sich mit einer breiten heller-gelben Zone umgibt (Fig. B), in welcher man später einen Schwanz-artigen Fortsatz erkennt, dessen Basis mit dem Dotter zusammenhängt (Fig. G), und dessen freie Spitze um den Dotter herum bis wieder gegen die Basis reicht, nachdem er sich durch Verdünnung der Grenzlinie zwischen ihm und der Peripherie des Rumpfes von diesem geschieden hat Die Oberfläche des Dotters verdichtet sich hautartig und scheidet sich von dem eingeschlossenen Theile; der Schwanz wird deutlicher und verkürzt sich, so dass seine Spitze nicht mehr bis zur Basis herumreicht; die weissliche Hülle wird dicker; am Vorderende treten durch dieselbe (Fig. D) fünf divergirende Fäden von der Ober-


*) Rare and remarkable Animals of Scotland, II, vol. Lond. 1848, 4° p. 138 bis 173, pl. 34—41; in Wiegm. Arch. 1849, II, 105—106.

**) de Salpa, Berolini 1819, 4°.

***) Over Salperne, Kjöbnh. 1840, 4°, 5 Tfln.; — Isis 1843, 761—780 mit Abbild.

†) in Compt. rend. 1846, XXIII, 449 — 452, 17; in Ann. sc. nat. 1846, c, VI, 110—130.

Fig. 77 [6].



A bis M gehören zu *Amaroucium proliferum*, N zu *Am.-Argus*. A bis K sind einfache Entwickelungs-Stadien; L einaus der reifen Kolonie M ausgelöstes vergrössertes Individuum, N ein ähnliches anderer Art; *A* Thorax, *B* Abdomen, *C* Postabdomen; *C'* Schwanz der Larve; *a* Tunica propria; *b* Tunica thoracica; *b'* Längsmuskel-Fasern der inneren Tunica; c Mund, c' Fortsätze mit Saugnäpfen zu Befestigung des Thieres; *d* Halsband, unter welchem zwei Augen-artige Flecken zu sehen; *e* Kiemensack; *f* Sinus thoracicus; *f'* Queer-Gefässe des Kiemensacks; *g* (vergl. *q*); *h* Kloake; *i* After; *i'* Anhang an demselben; *k* Schlund; *l* Magen; *m* Darm; *m'* Fäces; *n* dessen Mündung in die Kloake; *n'* After; *o* Herz; *o'* Herzbeutel; *p* Ovarien; *p'* Ey beim Eintritt in die Kloake; *p''* Eyer in dieser enthalten und zum Ausschlüpfen bereit; *q* Hoden; *r* ausführender Kanal; *r'* dessen Mündung in die Kloake.

fläche des Körpers bis zur Ey-Haut; drei davon sind am Ende knopf-artig verdickt und zwei dazwischen gelegene zugespitzt; diese verschwinden allmählich, während die andern grösser werden, wenn das Thierchen zum Ausschlüpfen reif ist. Diess geschieht gewöhnlich noch innerhalb der Kloake, zuweilen auch erst nach dem Legen des Eyes. Die Larve (Fig E) entfaltet ihren Schwanz und schwimmt durch wellenförmige Bewegung desselben, wie eine Frosch-Quappe, doch mehr noch einer *Cercaria* ähnlich mit ovalem, flach gedrücktem Rumpfe, der gleich dem Schwanze noch überall von jener gallertigen Hülle umgeben ist. Im Innern des Rumpfes scheint auch Dotter in einer eigenen neu-gebildeten Haut (*tunica interna*) zu liegen, den man in jene 3 röhrenartige und mit Saugnäpfen endigende Fortsätze am Vorderende des Rumpfes hineindrücken und wieder zurückdrängen kann, während die zwei spitzen Fortsätze jetzt schon fast ganz verschwunden sind. Rumpf und Schwanz bestehen aus einer helleren durchscheinenden Hülle und einem dichteren dunkleren Theile im Inneren, die in beiden zusammenhängen. — Schon einige Stunden nach dem Ausschlüpfen setzen sich die Nadelkopf-grossen Larven mittelst eines der drei Saugnäpfe, an irgend einem äusseren Körper fest und bleiben fortan mit ihm in Verbindung, obwohl Röhren und Saugnäpfe allmählich verschwinden (Fig. F). Der Schwanz wird jetzt unnütz, entleert seinen Inhalt in die *Tunica interna* des Rumpfes verkümmert, und die noch allein zurückgebliebene gallertige Hülle desselben zerfällt später oder schnürt sich ab. Die Hülle des Rumpfes wächst, der dunkle Kern zieht sich noch mehr zusammen (Fig. G), und etwa 12 Stunden nach dem Festsetzen unterscheidet man darin eine vordere und zwei hintere helle Stellen; jene deutet den werdenden *Thorax* (Kiemenhöhle) mit der Mündung und diese das entstehende Herz uud den Magen an. Der anfangs grössere Hintertheil ist jetzt schmäler und enger als der Vordertheil geworden. Bald, am zweiten Tage nach dem Austritt aus dem Eye, unterscheidet man auch den zentralen Sinus und die Kloake; die Mündung tritt mehr hervor; der Dotter scheint sich mehr in die Eingeweide zurückzuziehen. Am Ende desselben Tages (Fig. H) erscheint die Mündung c nun bestimmter in Warzenform, doch noch immer von der Eyweiss-ähnlichen Hülle bedeckt; der After n' wird sichtbar, der Vordertheil zeigt Zusammenziehungen. Am dritten Tage ist die Ascidie fertig, das Herz schlägt und Fäkal-Kügelchen m' bewegen sich im Darm; am vierten ist die Mündung offen, so dass das Wasser in die Kiemenhöhle *e* dringt; die Hülle öffnet sich auch für den After n', und dieser stösst bereits Fäces aus. An den

folgenden Tagen wächst das Thierchen schneller. Bis zum 7. Tage (Fig. I ein anders Individuum darstellend) wird Alles deutlicher die Gefässe und die Flimmer-Bewegung in den Kiemen werden sichtbar; aber dieser Gefässe sind erst 4 statt 10. Nur die verlängerte Form des Thieres, die Genitalien und der hintre Theil der Bauchhöhle (das Postabdomen), welcher sie aufnehmen soll, fehlen noch. Gegen den 12.—13. Tag hat sich auch diese schon verlängert, und die Genitalien bilden sich. Die anfängliche Dotterhaut, welche die gallertartige Hülle umschliesst, und jene, welche sich innerhalb derselben später um den Dotter gebildet hatte, waren bisher ohne Zusammenhang miteinander. Der Embryo konnte sich in der Hülle auf verschiedene Weise drehen, und diese konnte zum Beweise, dass sie nicht unbelebt seye, wenn auch nur langsam, die manchfaltigsten Formen annehmen. Erst von dem Augenblicke an, wo Mund und After sich nach aussen öffnen, treten beide längs dieser Öffnungen mit einander in Verbindung und bleiben stets nur an diesen Öffnungen mit einander verbunden. Bis zum 20. Tage (Fig. K, noch das vorige Individuum) ist das Thier sehr gewachsen, hat sich die Anzahl der durchschimmernden Kiemen-Gefässe vermehrt; man sieht Fäces-Kügelchen m′ im Darm sich bewegen. Die Ernährung der äusseren Hülle β, welche dem Polypen-Stock der Polypen entspricht, scheint nur durch Einsaugung zu geschehen*). — Bei *Didemeum* und *Clavellina* ist die Metamorphose bis dahin sehr ähnlich. Aber die sich entwickelnden Thiere waren bis jezt alle nur wirkliche Einzelnwesen; später trifft man sie zahlreich zu gemeinsamer Masse zusammengewachsen (Fig. M), aus welcher sich mit Hülfe des Skalpels einzelne Thierchen auslösen lassen, wie deren eines in Fig. L, und mit grösserer Deutlichkeit seiner inneren Bildung wegen auch von *Amaroucium Argus* in Fig. N dargestellt ist. Auf welche Art es indessen geschehe, dass jene Einzelwesen sich in zusammengesetzte Thiere (M) umwandeln, hat zwar nicht unmittelbar beobachtet werden können, erklärt sich aber sehr gut durch die von Milne Edwards 1834 gemachte Entdeckung, dass die zusammengesetzten Ascidien sowohl als die Clavellinen sich ausser den Eyern auch noch durch Knospen vermehren (vgl. S. 375-376). Am Rande der *Botryllus*- und *Diazona*-Massen sieht man mehre gschlossene Röhren und findet, dass an der Oberfläche der Abdominal-Theile der Tunica interna eines alten Thieres ein Höckerchen entsteht, welches sich entwickelt und in eine solche Röhre verlängert, die an ihrem Ende geschlossen ist, an ihrem Anfange aber mit der Abdominal-Höhle des Stamm-Individuums in Verbindung tritt und an dessen Blut-Zirkulation theilnimmt, so dass an deren Basis eine lebhafte ein- und aus-gehende Strömung zu erkennen ist. Indem diese Röhren innerhalb der gemeinsamen Hüllen weiter wachsen, verästeln sie sich; der obere vordere Theil verdickt sich keulenartig; es entstehen ebenso viele junge Ascidien als Röhren waren, und diejenigen, welche aus einem gemeinsamen Stamme entsprungen sind, scheinen auch eine näher verbundene Gruppe („ein System") zu bilden; die Verbindung zwischen Jungen und Mutter verschliesst sich allmählich. — Bei ästigen

*) Wir haben diese Beschreibung gegeben im Einklang mit unserer Beschreibung der Metamorphose anderer Weichthier-Klassen; eine kürzere Andeutung derselben mit einer Beschreibung des Bewohners der Larve dabei, die wir hier nicht wiederholen wollen, ist schon im vorigen Kapitel S. 375 mitgetheilt worden.

Polyclinum-Arten zeigen sich äusserlich abgetrennte Sprossen, röhrenförmige und oben geschlossene Fortsätze der gemeinschaftlichen Hülle, welche gleichfalls aus der Tunica interna eines alten hervorkommen, sich frei verästeln und ebenfalls zu neuen Thieren ausbilden; im Inneren der gemeinschaftlichen Masse treiben sie auch eine schlanke Wurzel-Röhre abwärts. Endlich sind die Individuen von *Clavellina* (*Cl. lepadiformis*) in der Jugend durch Stolonen verbunden, im Alter oft zufällig ganz von einander getrennt. Alle Stämme treiben über den Boden hin kriechende Wurzeln oder Stolonen, bestehend aus der Masse der äusseren Tunica, in welche sich aber eine Röhre der innern Tunica fortsetzt; in ihrer Oberfläche entstehen Höckerchen, Knospen, welche sich nachher auf die schon oben beschriebene Weise zu neuen, aber ganz freistehenden keulenförmigen Individuen erheben und ausbilden, am Boden festwachsen, und bald ihren innern, oft auch ihren äussern Zusammenhang mit der Mutter früher oder später einbüssen, nachdem sich Mund und After nach aussen geöffnet haben. Neben diesen Stolonen treiben manche Arten auch noch Seiten-Äste aus den alten Stämmen, wie oben von *Polyclinum* gesagt worden ist. Auf ganz analoge Weise entstehen die traubenförmigen Massen von *Perophora* [1]).

Sars' Beobachtungen weichen, im Einklange mit denen Savigny's, von denen Milne-Edwards' in soferne wesentlich ab, als er behauptet, in einer Quappenförmigen Larve von *Botryllus* mehre junge *Botryllen* schon in einer Kolonie mit einander verbunden und umherschwimmend gesehen zu haben. Während Milne-Edwards diesen Beobachtungen misstraut, findet van Beneden nichts Befremdendes darin, wenn hier, wie bei mehren Schaalen-Thieren, der Embryo sich durch freiwillige Spaltung in mehre Individuen trenne, welche den Grund zu einer nachherigen grösseren Kolonie abgeben, deren Vermehrung wohl auch durch Knospen unterstüzt werden könne.

Unter den einfachen Tunicaten hat van Beneden hauptsächlich die *Ascidia ampulloides* beobachtet und, obwohl im Ganzen einen sehr ähnlichen Verlauf der Metamorphose wie Milne-Edwards an den zusammengesetzten, doch einige Verschiedenheiten bemerkt, deren Grund wenigstens nicht allein in der Verschiedenheit der Thier-Gruppe, sondern z. Th. auch in der Beobachtung zu liegen scheint. Das Eychen zeigt Zelle und Zellen-Kern, füllt sich in Folge der Befruchtung mit Dotter in seinem Innern, durchschreitet das Stadium der Brombeer-Form, überzieht sich im Ovarium oder Ovidukte durch dessen äussere Thätigkeit mit einer Eyweiss-Schicht und Eyweiss-Haut, während die ganze Oberfläche des Dotters, und nicht blos ein Fleck oder Streifen derselben, sich in das mit seiner Wandung innig verwachsenen Blastoderm verwandelt und mithin sogleich den Dotter ganz einschliesst. (2. Periode.) Der Schwanz-artige Anhang erscheint an der einen Seite des Körpers, nachdem dieser eine Nieren-Form angenommen, nicht indem er sich seiner ganzen Länge nach vom Körper abschnürt, sondern, wie überhaupt Anhänge sich zu bilden pflegen, indem er allmählich aus dem einen Ende der Niere heraus- und am Rande herum-wächst. Gleich nachher entstehen mitten am Körper jederseits und etwas gegen den Rücken

1) Wegen der Metamorphose der Pyrosomen und insbesondere Thaliaden verweisen wir auf den vorigen Abschnitt.

ein bis zwei schwarze Punkte, (dergleichen Milne-Edwards ebenfalls, doch weiter hinten gesehen, ohne viel Gewicht darauf zu legen): es sind zweifelsohne die Augen der Larve, deren das reife festgewachsene Thier nicht mehr bedarf. Jezt platzt die Eyweiss-Hülle oder das Chorion, der Embryo tritt heraus in Kaulquappen-Gestalt von einer andern Haut umgeben, welche später zur Tunica, dem Repräsentanten der Schaale, wird und sich am Schwanz-Ende in eine Geisel verlängert, welche Milne-Edwards nicht wahrgenommen. Die Quappe bewegt sich etwa 12 Stunden sehr lebhaft, dann setzt sich das Thier fest, wird ruhig, die Geisel zieht sich zusammen und fällt endlich ab. Während dessen wächst am entgegengesetzten Ende des Körpers vorn ein rüsselförmiger Fortsatz hervor, der zum Munde wird. Ein regelmässiges Erscheinen von 5 Fäden an diesem Ende, deren 3 sich in Sauger endigten, hat nicht wahrgenommen werden können; wohl aber zeigen sich ganz ähnliche, alle mit der Eingeweide-Höhle im Innern zusammenhängend, in unbestimmter Stellung und Zahl, öfters bis 7 im Ganzen, auch an andern Stellen des Körpers; eine Ähnlichkeit mit Saugnäpfen war aber nie zu erkennen; oft erreichen sie nicht einmal die Oberfläche der das Ganzen umgebenden Hülle (Tunica), welche sich nachher durch Anlagerung neuer Schichten an ihrer einen Seite mehr ausbildet. Die Quappe heftet sich nun durch ihre äussere Oberfläche fest, ohne Hülfe von Saugwarzen. In dieser Zeit zeigen sich auch die Wandungen der Eingeweide-Höhle deutlich durch die äussere Hülle durchscheinend. Jene Fortsätze verlängern sich zuweilen Tentakel-artig. Endlich (in der 3. Periode, welche van Beneden sorgfältiger als Milne Edward's verfolgen konnte,) nimmt die Quappe ihre Ascidien-Form an, die Fortsätze verschwinden, die 2 äusseren Müudungen entstehen nicht weit von einander, die oberflächliche Schleimhaut setzt sich durch sie mit dem zum Eingeweide-Sack ausgebildeten Schlauch in Verbindung, der jetzt den Rest des Dotters enthält und sich sofort in drei hintereinanderliegende Abtheilungen scheidet, den Kiemen-Sack, den Nahrungs-Kanal und die Kloake; Tentakeln entstehen um Mund und After, welche später unter die Oberfläche einsinken; das auf dem Nerven-Schlundring gelegene Auge erhält sich noch einige Zeit; in einer Bucht zwischen den Eingeweiden erscheint ein eigenthümliches mit Flimmerhaaren, welche anfangs allein die Saft-Bewegung vermitteln, dicht besetztes Organ, aus welchem sich später das pulsirende Herz herausbildet, während die Flimmer-Haare verschwinden. Zugleich mit jenem Organe zeigt sich im Kiemen-Sack ein mit eben solchen Haaren besetzter Ring, an den sich bald ein zweiter, ein dritter u. s. w. anschliesst, um die vollständigen Kiemen zu bilden, was dann mit der Einschnürung der Mund-artigen Grenze zwischen Kiemen-Sack und Nahrungs-Kanal zusammenfällt. Unter der Haut sieht man die Muskeln deutlich werden.

Wir können aus diesen Untersuchungen als allgemeines Ergebniss folgern: Während bei den höheren Thieren die Embryo-Bildung mit dem Blastoderm nur an einer Seite des Dotters beginnt und sich bei fortschreitender Entwickelung die Dotter-Blase davon entweder an der Bauch-Seite, wie bei den Wirbelthieren, oder an der Rücken-Seite, wie bei den Kerbthieren, allmählich in dessen Inneres hinein und in den Darm zurückzieht, findet bei den Weichthieren ein zweifacher Unterschied statt: 1) Bei den Kopffüssern und, nach van Beneden, auch bei den Limaceen

geht die Entwickelung des Embryo's ebenfalls von einem örtlich beschränkten Blastoderm aus; der Dotter-Sack zieht sich aber durch den Kopf in den Embryo zurück. 2) Bei den übrigen, wenigstens den Kiemen-Gastropoden, Acephalen und Tunicaten (van Beneden lässt nur die zwei letzten gelten) verwandelt sich die ganze Peripherie des Dotters in Blastoderm um; die Entwickelung des Embryo's beginnt auf allen Seiten zugleich, und der Dotter ist schon von Anfang her im Embryo eingeschlossen, so wie bei den tiefer stehenden Stralen-Thieren.

Ehe wir die Entwickelungs-Geschichte der Weichthiere verlassen bleibt, noch übrig zu fragen, welche Aufschlüsse sie uns über die etwaige Homologie oder ursprüngliche Gleichartigkeit der Organe und ihrer Stellung in den verschiedenen Klassen und Ordnungen derselben gewähre: ein Gegenstand, mit dessen Untersuchung sich bis jetzt vorzugsweise Lovén beschäftigt hat *).

Es ist schon mehrfach erwähnt, dass der Mantel ein allgemeines Attribut der Weichthiere ist, obwohl er die Gestalt manchfach ändert, bei manchen Gastropoden nur als ein kleiner Schild auf dem Rücken liegt, bei den Cephalopoden als ein Sack den hintern Theil des Körpers umfasst, bei den Lamellibranchiaten und Brachiopoden den Körper in Form zweier Lappen von den Seiten her umgibt und durch Verwachsung den Bauch zuweilen fast ganz einschliesst, wie bei den Tunicaten.

Was dann ferner zuerst den Kopf und dessen Organe betrifft, so ist es nicht möglich gewesen, ein vollständiges Äquivalent desselben bei den Acephalen zu finden. Doch vermuthet Lovén bei den jungen Lamellibranchiaten wenigstens das Rudiment einer Zunge (vergl. S. 437, Fig. L N bei q) wahrgenommen zu haben, welche bei allen erwachsenen Cephalopoden und nur bei ihnen allein so sehr entwickelt ist.

Das Augen-Paar, welches den reifen Acephalen fehlt, und womit die zahlreichen Augen der Pectiniden im Umfange des Mantels nicht homolog sind, findet sich bei den Lamellibranchiaten im Jugend-Zustande vorn am Körper in der Nähe des Mundes (S. 438, 439, Fig. N, P, Q bei ε), und auch den Tunicaten fehlen sie während ihres beweglichen Zustandes nicht (S. 446, Fig. L, unterhalb d); sie sind stets mit dem Schlund-Ringe des Nerven-Systems in Verbindung.

Eigentliche Fühler dagegen scheinen nur die Gastropoden zu besitzen und solche wenigstens den mit vortrefflichen Augen versehenen Cephalopoden ebenso unnütz zu seyn, als den unbewaffneten Acephalen.

Dagegen käme das Velum der jungen Kiemen-Gastropoden, deren einziges Bewegungs-Organ es anfänglich in seiner zweilappigen Form ist, bei mehren anderen Ordnungen in veränderter Gestalt wieder vor und erhielte sich vielleicht selbst bei einigen Ordnungen in reiferem Alter, wenn auch die Ausbreitung am Kopfe des Tergipes und anderer Nackt-Kiemener nicht dazu gehört (S. 422), und obwohl es den Lungen-Schnecken auch im Fötus-Zustande fehlt und selbst mit den zwei Flossen der Pteropoden, denen es in Form, Stellung und Funktion analog scheint,

*) Bidrag till Kännedomen om Utvecklingen of Mollusca Lamellibranchiata, in den Kongl. Vetensk. Akad. Handl. för år 1848.

nicht homolog ist. Dagegen scheinen die Mund-Lappen der Lamellibranchiaten ein unzweifelhaftes Homologon desselben (S. 439 u. a.), obwohl es mit dem Alter von einem Bewegungs- gewissermassen zu einem Manducations-Organe übergeht; Lovén stellt auch die Spiral-Arme der Brachiopoden in Parallele. Unter den Pteropoden scheint es bei *Clione* wenigstens als ein sehr warziges Greif-Organ sich zu erhalten. Will man den persistirenden und oft durch eine Haut verbundenen Kranz von Kopffüssen bei den Cephalopoden damit vergleichen, wie seine Stellung zuzulassen scheint, so wäre wenigstens die Function im Embryo wie im reifen Zustande eine abweichende. Über die Homologie der sogenannten Tentakeln der Tunicaten sind noch keine Vergleichungen angestellt.

Der flache waagrechte Fuss, worauf die Gastropoden kriechen, findet sich bei fast allen Lamellibranchiaten, mit Ausnahme der Pectineen, wieder als ein zusammengedrücktes, ausstreckbares, zum Fortschieben und Graben, selten sogar zum Kriechen diensames Werkzeug, das sich erst später entwickelt, da es anfangs dem schwimmenden Thiere nicht nützen kann; bei den Heteropoden ist es zusammengedrückt und zum Rudern geeignet und mit einer Art Greif-Napf versehen; bei den Pteropoden in zwei seitliche Flossen-förmige Lappen gespalten; bei den Cephalopoden könnte man vielleicht den Trichter als dessen Homologon betrachten, welcher durch Ausstossen von Wasser ebenfalls bei der Bewegung mitwirkt.

Der Kiemen- und der After-Siphon der zwei-muskeligen Lamellibranchiaten (welche indessen schon den Monomyen fehlen) wiederholen sich wenigstens funktionell, wenn auch in anderer Lage, bei den prosobranchiaten Gastropoden, obwohl der dem After entsprechende nur selten angedeutet ist (*Pleurotoma, Mangelia*).

Die Kiemen oder die sie vertretenden Lungen-Gefässe haben in einer sich vorwärts öffnenden Höhle unter dem Mantel ihre Stelle bei den Cephalopoden, den meisten Gastropoden und bei den Lamellibranchiaten, wo indessen der Mantel meistens ganz offen bleibt; bei einem Theile der Gastropoden (Pleurobranchen, Hypobranchen) sind sie nur wenig vom Mantel überwölbt; auch bei den Pteropoden sind sie weniger bedeckt; bei den Gymnobranchen und Brachiopoden dagegen scheinen genaue Homologa zu fehlen und die braune zarte äussere Oberfläche des Mantels und seiner dorsalen Anhänge ihre Stelle einzunehmen; das Organ steht hier auf der niedrigsten Stufe der Ausbildung, welche dem im Embryo-Zustande der Weichthiere überhaupt entspricht.

Der After, welcher bei einigen wenigen nackten Gastropoden und den Lamellibranchiaten am hinteren Ende des Körpers auf der Mittel-Linie liegt, rückt bei allen äusserlich beschaalten nothwendig an die Seite des Körpers, welche Stelle er auch noch bei vielen nackten beibehält, indem der Darm sich wieder nach vorn umwendet, bei den ebenfalls nackten Cephalopoden an den Bauch. Während Mund und After bei den reifen Lamellibranchiaten an beiden Enden des Körpers einander diametral gegenüber liegen, sind sie im Fötus-Zustande einander hinten an der Mittel-Linie des Bauches sehr genähert, wie bei den Tunicaten, und mehr nach einer Seite gewendet bei den reifen Brachiopoden; dagegen sind sie im frühesten Embryo-Zustande der *Paludina* und anderer Gastropoden einander fast diametral entgegengesetzt, während sie im reifen Thiere derselben Sippen einander nahe stehen.

dagegen scheinen genaue Homologa zu fehlen und die braune zarte äussere Oberfläche des Mantels und seiner dorsalen Anhänge ihre Stelle einzunehmen; das Organ steht hier auf der niedrigsten Stufe der Ausbildung, welche dem im Embryo-Zustande der Weichthiere überhaupt entspricht.

Der After, welcher bei einigen wenigen nackten Gastropoden und den Lamellibranchiaten am hinteren Ende des Körpers auf der Mittel-Linie liegt, rückt bei allen äusserlich beschaalten nothwendig an die Seite des Körpers, welche Stelle er auch noch bei vielen nackten beibehält, indem der Darm sich wieder nach vorn umwendet, bei den ebenfalls nackten Cephalopoden aber an den Bauch. Während Mund und After bei den reifen Lamellibranchiaten an beiden Enden des Körpers einander diametral gegenüber liegen, sind sie im Fötus-Zustande einander hinten in der Mittel-Linie des Bauches sehr genähert, wie bei den Tunicaten, und mehr nach einer Seite gewendet bei den reifen Brachiopoden; dagegen sind sie im frühesten Embryo-Zustande der *Paludina* und anderer Gastropoden einander fast diametral entgegengesetzt, während sie im reifen Thiere derselben Sippen einander nahe stehen.

Den Byssus des Fusses bei *Pinna* und den verwandten Lamellibranchiaten-Sippen, welcher zuweilen seitwärts durch den Ausschnitt aus einer Klappe heraustritt, glaubt Lovén im Deckel der Gastropoden und einiger Pteropoden (*Spirialis*) wieder zu erkennen; den Cephalopoden, manchen Gastropoden (*Chiton* etc.) und Brachiopoden scheint er in allen Altern zu fehlen.

Die Schaale, bald ein- und bald zwei-klappig, ist mit ihrer Spitze fast immer nach hinten geneigt oder gewunden; nur bei *Argonauta* und *Nautilus* (und bei Ammoneen?) und den meisten dimyen Lamellibranchiaten ist dieselbe vorwärts eingerollt, bei Pectineen, Brachiopoden und einigen Capuloïden vertikal. Dass die Schaale in symmetrischer Form bei den Embryonen und Larven-Ständen einiger Gastropoden vorhanden ist, denen sie im reifen Zustande fehlt, ist schon öfters angeführt worden.

Gegen die Versuche Lovén's über die Homologie der Theile bei den verschiedenen Weichthier-Klassen wendet nun Gray ***) ein: 1) Hinsichtlich der Homologie des Byssus der Bivalven mit dem Deckel der Einschaaler: dass a) jener sich immer am hinteren Theil des unteren Randes des Fusses, dieser immer am hinteren Theil der Oberseite sich befinde; b) dass die Bestimmung beider und die Zeit ihres Erscheinens nach dem Alter des Thieres ganz verschieden seyen, und dass sogar verschiedene Arten eines Geschlechtes einen oder keinen Byssus haben können [1]); endlich aber und hauptsächlich, c) dass beide zuweilen zusammen vorkommen, indem man bei *Rissoa, Cerithium, Litorina* und *Litiopa*, die alle gedeckelt seyen, auch einen aus dem Fuss entwickelten Byssus gefunden habe. Gray hält daher an seiner frühern schon erwähnten Ansicht fest, dass der Deckel der Univalven der Stellvertreter der zweiten Klappe der Bivalven seye. Auch scheint sich, wie er 1843 zuerst vermuthungsweise ausgesprochen, nach seinen späteren und nach Forbes' neuesten

*) Archiv. d. Mus. d'hist. nat. 1841, II, 257 s s.

**) Ann. Magaz. nat. hist. 1843, XII, 306—311.

***) Ann. Magaz. nat. hist. 1852, IX, 215 — 217.

1) was jedoch auch bei *Conus* u. a. mit dem Deckel versehenen Sippen der Fall ist.

Untersuchungen zu bestätigen, dass der Stöpsel der *Anomia* ein Äquivalent des Byssus und deren sogenannter Muskel der wirkliche Fuss seye, was wohl zur Ansicht führen könnte, dass es sich mit dem „sehnigen Fuss" der *Terebratula* eben so verhalte. Für die Homologie des sogenannten Fusses der Brachiopoden mit den Armen der Cephalopoden, den Warzen der Clio und den Lippen der Acephalen mit dem Velum der Gastropoden scheint nichts zu sprechen, als dass sie sich alle am Kopfe befinden. 2) Wenn nach Lovén „die Cephalopoden, Pteropoden, Brachiopoden und Pectineen keinen Mantel-Siphon besitzen, bei den blattkiemenigen Dimyen der Kiemen- und der After-Siphon oft unterschieden sind, bei den prosobranchen Gastropoden (S. 451) der Kiemen-Siphon oft deutlich vorkommt und der After-Siphon nur selten unterscheidbar ist, wie bei *Pleurotoma* und *Mangelia*", so bemerkt Gray dagegen, dass er bei allen lebend beobachteten Gastropoden und Cephalopoden stets wie bei den Bivalven einen ein- und einen aus-wärts gehenden Strom beobachtet habe, gewöhnlich an zwei von einander entfernten Stellen des Mantels. Bei den spiralen Gastropoden tritt das Wasser an dem Vorderende des Mantels ein und am hintern Ende aus, da wo sich zwichen der äusseren und inneren Lippe oft eine durch einen Zahn formirte Rinne oder selbst ein verlängerter Kanal (*Ovula, Cypraea, Cassis*) befindet, und nach seinen Beobachtungen will er zwar zugeben, dass bei *Pleurotoma* und *Mangelia* der Schlitz der äussern Lippe zur Entleerung des Darmkanals, aber nicht zugleich (wie bei den Bivalven) zum Ausstossen des Respirations-Wassers diene, er mithin ein Äquivalent der hintern Öffnung bei *Dentalium, Fissurella, Haliotis* u. s. w. seye. Eben so wenig kann sich Gray 3) mit Lovén's Ansicht befreunden, dass die Schloss-Zähne der Bivalven den Schloss-Apophysen der Brachiopoden, den Kammer-Wänden der *Nautili* und der dichten Ausfüllungs-Masse in der Schaale des *Magilus* entspreche, da diese Theile alle ganz verschiedene Funktionen haben [1]; es schienen vielmehr jene Schloss-Zähne dem Lappen am Deckel der Neritiden, den Spindel-Falten und Mund-Leisten vieler Univalven und den unvollkommenen Schlossrand-Scheidewänden mancher Ostreen und Mytilen zu entsprechen, welche alle bestimmt seyen, dem Thiere gleiche Dienste zu leisten [2], nemlich es an seine Schaale und deren Theile an einander sicherer zu befestigen.

Huxley widmete sich ganz neuerlich umfassenden Untersuchungen über die Morphologie der Kopf-Mollusken [2]. Diese Untersuchungen gehen von den Heteropoden und Pteropoden aus, da sich solche durch ihre Durchscheinendheit besonders zu diesem Zwecke eignen, auf die übrigen Klassen und Ordnungen der Kopf-Mollusken über und erstrecken sich über alle Theile der Organisation. Mehr daraus gezogene Folgerungen stehen im Widerspruche mit einigen unserer eignen Ansichten, die wir später (im XXIX. Abschnitt) mittheilen werden.

Bei den *Heteropoda* ist a) der Darm nach der Rücken- oder Hämal-Seite gewendet in Folge der Entwickelung des Visceral-Sackes hinter dem After, weshalb jener Postabdomen genannt wird; — ist b) der Fuss am vollkommensten und zerfällt von vorn nach hinten in Propodium, Mesopodium und Metapodium; —

1) was keinen Einwand gegen die Homologie bildete.
2) das ist aber Analogie, nicht Homologie!
3) Lond. Edinb. philos. Journal. 1852, IV, 385—388. Wir kennen bis jetzt nur diesen kurzen Auszug.

c) sie haben mehr oder weniger „Prosobranchial-Struktur" **), d. h. die Kiemen liegen vor dem Herzen, und selbst, wenn sie sich bis zum hintern Theile des Körpers fortsetzen, ist das Branchiokardial-Gefäss doch von vorn nach hinten gerichtet, so dass das Blut in umgekehrter Richtung, als bei den Opisthobranchen zum Herzen gelangt. Der Grad, in welchem sich diese Struktur entwickelt, hängt vom Grade der Ausbildung des Postabdomens ab. Bei den *Pteropoda* dagegen ist a) der Darm der Bauch- oder Neural-Seite zu gekrümmt, weil sich der Eingeweide-Sack vor dem After entwickelt, weshalb er Abdomen heisst; — b) der Fuss besteht ausser den obengenannten Theilen noch aus einem Epipodium, welches die ausgebreiteten Flossen bildet; -- und c) es findet sich sowohl Opisthobranchial-, wie Prosobranchial- und eine Mittel-Struktur, je nach dem Entwickelungs-Grade des Abdomens. Beide Ordnungen vertreten daher zwei einander entgegengesetzte Entwickelungs-Phasen der Weichthiere.

Sucht man nun, sagt Huxley weiter, eine Grundform zu ermitteln, welche jenen beiden Weichthier-Typen oder Ordnungen gemein, aber von der aller anderen Thier-Kreise verschieden wäre, so findet man, dass zunächst zwar eine solche gemeinsame Grundform für alle Weichthiere existirt, dass diese aber in Bezug auf die Anordnung der organischen Systeme nicht wesentlich von der der Kerb- und Wirbel-Thiere abweicht, soferne, das Verdauungs-System als die Achse des Körpers betrachtet, der Mittelpunkt des Nerven-Systems auf der einen, der des Blutgefäss-Systems auf der andern Seite dieser Achse liegt und Rechts und Links gleichwerthig sind. Doch weicht die Grundform der Weichthiere von der der Wirbelthiere in soferne ab, als der Mund sich auf der Neural-Seite öffnet und als der Embryo seine Entwickelung auf der Hämal-Seite beginnt; — von dem der Kerbthiere in letzter Beziehung; — und von beiden dadurch, dass das eigenthümliche Anhang-System des Epipodium's meist nur rudimentär erscheint und der Ortswechsel gewöhnlich durch eine Entwickelung von Organen an der Neural-Seite bewirkt wird.

Im Übrigen aber scheint der Prozess der Konzentrirung und Verschmelzung der Theile, wodurch bei Wirbel- und Kerb-Thieren die Haupt-Abänderungen bewirkt werden, meistens ganz zu fehlen; die Abänderungen der Weichthiere rühren hauptsächlich von einer unsymmetrischen Entwicklung der anfangs symmetrischen Grund-Form her, einem Prozess, welcher bei jenen ersten nur selten ist. Der unsymmetrisch entwickelte Theil ist immer ein Theil der Hämal-Seite, nemlich des Abdomen's oder des Postabdomen's. Die Heteropoden haben eine hämale, die Pteropoden eine neurale Darm-Krümmung; bei weiterer Entwicklung zeigen jene ein Postabdomen und diese ein Abdomen; Diesem entsprechend kann man aber auch sämmtliche Kopf-Mollusken in zwei Haupt-Abtheilungen bringen:

A. mit Neural-Krümmung und Abdomen.	B. mit Hämal-Krümmung und Postabdomen.
Pteropoda,	*Heteropoda,*
Cephalopoda,	*Ctenobranchia,*
Pulmonata,	*Pomatobranchia,*
	Gymnobranchia.

**) vergleiche das Ausführliche darüber gegen Ende des XXVIII. Abschnitts bei Milne-Edwards' Klassifikation der Weichthiere.

Prosobranchismus und Opisthobranchismus können als untergeordnete Ergebnisse weiterer Entwickelung angesehen werden. — Die hauptsächlichen Nerven-Mittelpunkte sind an Zahl und Lage überall gleich und weichen nur in Anordnung und Konzentrations-Stufe von einander ab; diese höhere Konzentration entspricht nicht der zusammengesetzteren der Organisation des Mollusks überhaupt, sondern umgekehrt, der einfacheren. — Auch die Organisation des Gefäss-Systemes ist überall dieselbe; seine Vollkommenheit oder Unvollkommenheit bedingt keine grössere Zusammengesetztheit oder Einfachheit der übrigen Organisation. — Die Kopf-Mollusken sind durch den Besitz einer „Zunge" ausgezeichnet, die wie eine Sägekette wirkt. — Die vollständig entwickelten Organe des Ortswechsels bestehen aus den schon genannten vier Theilen; Propodium, Mesopodium, Metapodium und Epipodium, die bei *Atlanta* und *Pneumodermon* am wenigsten, bei *Cleodora* und *Octopus* im stärksten Grade modifizirt und entstellt sind. Der Ausdruck Mantel sollte auf die Oberfläche des Abdomen's oder Postabdomen's und die verlängerten Ränder derselben beschränkt werden. — Die Schaalen sind wahrscheinlich nicht überall als homologe Organe zu betrachten. Die Schaalen von *Sepia, Spirula, Limax, Clausilia* und *Helix* entwickeln sich in der Dicke des Mantels, die von *Nautilus?*, der *Ctenobranchia* u. s. w. an dessen Oberfläche durch einen ganz abweichenden Prozess. — Gewisse sonderbare Verschiedenheiten scheinen mit der innern oder der äussern Lage der Schaale in Verbindung zu stehen. Eine äussere Schaale in einem Weichthiere mit Hämal-Biegung (*Atlanta*) hat ihre Spindel unter, eine in solchem mit Neural-Biegung (*Nautilus*) hat sie über der Mündung; eine innere Schaale bei Neural-Biegung (*Spirula, Clausilia, Helix*) hat sie unter der Mündung.

Ganz symmetrisch, rechts und links mehre Heteropoden und Pteropoden, völlig gleich, sind nur die frei schwimmenden und schreitenden Cephalopoden, die Chitonen, eine oder zwei Gymnobranchen-Sippen, ein Theil der Arcaceen und Pectineen?, während bei den übrigen, wenn nicht in der Form und Windung der Schaale, doch immer in der Bildung des Schlosses wenigstens eine Ungleichheit wahrzunehmen ist, welche bei den Brachiopoden normal wird; denn wenn auch *Lingula* äusserlich gleich-klappig erscheint, so ist sie innerlich doch nicht gleichseitig. Dagegen ist die gleich-endige Bildung der Bivalven — was in der gewöhnlichen Terminologie gleichseitig heisst — wie sie bei einigen Pectines und Brachiopoden vorkommt, immer nur eine äussere auf die Schaalen beschränkte, indem nemlich durch die Lage von Mund und After das Vorn und das Hinten bestimmt angedeutet sind. Daher es auch unrecht ist, bei den Brachiopoden eine andere Terminologie anzuwenden, als bei anderen Bivalven, und von einer obern und untern, Rücken- und Bauch-, oder gar hintern und vordern Klappe zu sprechen, den Unterrand der Schaale ihren Stirn-Rand u. s. w. zu nennen, wenn auch gegen die Unterscheidung in grosse und kleine Klappe nichts einzuwenden ist und die Unterscheidung der grossen und kleinen oder Deckel-Klappe bei mit der Schaale festsitzenden Sippen, wie *Ostrea* und *Chama,* in untere und obere in soferne Entschuldigung verdient, als diese Lage durchaus beharrlich und selbstverständlich ist. Nicht so ist es aber der Fall bei den Brachiopoden, wo in gewissen Sippen immerhin die eine Klappe gewöhnlich die untere und die andere die höhere seyn mag; es

ist Diess aber weder in allen Brachiopoden-Sippen noch immer in allen Individuen der Fall; und wenn man ferner die natürliche Lage für die Terminologie als maassgebend betrachten wollte, so müsste man vielmehr bei allen mit einem sehnigen Fusse versehenen Geschlechtern (*Terebratula, Lingula* etc.) diesen als Untertheil, den Scheitel der Klappe also, welcher sonst bei allen Bivalven für oben gilt, als Unten annehmen und so sich in unvermeidliche Widersprüche der Terminologie verwickeln. Indessen ist es wahr, dass man den Brachiopoden aus der Schaale allein, und somit in der Regel nicht von aussen ansehen kann, welches Ende das vordere und welches das hintere seye, und folglich nicht zu bestimmen vermag, welche Klappe für die rechte und welche für die linke zu nehmen; daher wir bei fossilen Genera wenigstens einem Irrthume unterliegen können, wenn auch bei *Terebratula* die einmalige Beobachtung der Lage des Thieres uns für alle Fälle belehren kann, welche der zwei ungleichen Klappen die rechte und welche die linke seye. Wir halten es aus diesem Grunde ferner für ganz unzulässig, mit d'Orbigny *) bei der Beschreibung diejenigen Theile Oben und Unten zu nennen, welche es bei ihrer Haltung in Bezug auf die äussere Natur nach Verschiedenheit der Thier-Familien zu seyn pflegen; sondern es ist, wenn man Missverständnisse und Unrichtigkeiten vermeiden will, unerlässlich, sich in dem Thiere selbst zu orientiren und die Rücken-Seite überall als oben, die Bauch-Seite als unten zu bezeichnen, auch wenn selbst, bei der Bewegung z. B. der Wasser-Gastropoden an dem Luft-Spiegel (S. 127), die Haltung eine ganz umgekehrte seyn sollte.

*) Ann. scienc. nat. 1843, XIX, 212—213.

XXI. Über Alter und Krankheiten der Weichthiere und den Wiederersatz verlorener Theile.

Unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Eye oder nach der kurzen Spanne von Larven-Leben nehmen die jungen Weichthiere alle Gewohnheiten und Instinkte ihrer Alten an. Ihr Wachsthum ist wie bei jungen Thieren überhaupt rasch; die Absonderung der Schaale geht gleichen Schrittes damit, indem zugleich das Menge-Verhältniss erdiger Bestandtheile in den meisten derselben zunimmt, so dass deren Dichte und Stärke in einem gewissen Wechsel-Verhältnisse mit der zunehmenden Stärke und Grösse der Insassen bleibt. Wie lange die Zeit seyn mag, welche das Weichthier braucht, um sein Haus fertig zu machen, ist noch nicht oder nur bei einigen wenigen Landbewohnern bekannt. Eine am 15. September 1825 geborene *Helix pomatia* wuchs allmählich, bis ihr die Annäherung des Winters am 26. November Einhalt that. Am 1. April begann sie von Neuem und ergänzte ihre Schaale am 31. Juli oder in sechs Wochen weniger als einem Jahr *). Ich bin zur Meinung veranlasst, dass einige unserer *Helix*-Arten zwei Jahre, d. h. zwei Sommer zu diesem Zwecke bedürfen; aber wahrscheinlich haben sowohl Wärme als Feuchtigkeit des Jahres auf diesen Zeit-Bedarf Einfluss. Die Auster soll vier Jahre nöthig haben, um ihre volle Grösse zu erreichen. Steno u. A. haben versichert, dass wir die Zeit, welche ein Weichthier zu Ergänzung seiner Schaale braucht, an der Zahl der Schichten bei den Muscheln und an der Zahl der Windungen bei den Schnecken abzählen können, indem eine Schicht oder Windung jedesmal das Werk eines Jahres seye. Gewiss hat aber O. Müller recht, wenn er behauptet diese Merkzeichen seyen ganz trügerisch. Es würde daraus eine Langsamkeit des Wachsthums der Auster folgen, welche unseres Wissens mit der Wahrheit im Widerspruch ist; und in Bezug auf die Einschaaler ist zu erinnern, dass wenigstens zwei Windungen schon vor der Geburt fertig sind und, wie wir oben gesehen, der Rest von 3—5 Windungen an den Schaalen unserer Garten-Schnecken in einem Sommer vollendet wird. Bei denjenigen Meeres-Bewohnern, welche wegen der Tiefe ihres Aufenthaltes keinen Temperatur-Wechsel erfahren und daher das ganze Jahr fortarbeiten können, ist es vernünftig, ein noch schnelleres Wachsthum anzunehmen. Daher man alle auf jene Grundlage gestützten Berechnungen als werthlos verwerfen kann; und wenn man 50 — 60 Jahre als eine mässige Berechnung der mittlen Lebensdauer von *Unio margaritiferus* **) und 30 Jahre für den Jugend-Zustand der *Tridacna gigas* annimmt, so trage ich kein Bedenken meine Überzeugung auszusprechen, dass diese Berechnungen weit übertrieben sind, obwohl ein ausgezeichneter Geologe, die letzte Angabe als Thatsache annehmend, daraus einen Beweiss für das langsame Wachsthum der Korallen und die langsame Zunahme der Korallen-Riffe gezogen hat ***).

*) Pfeiffer's deutsche Land- und Süsswasser-Schnecken III, 70 ff., und Bullet. sc. nat. 1829, Jan. p. 145. (Vergl. auch S. 417—418.)

**) Maton's Life of Linnaeus p. 93.

***) Lyell's Geology II, 87.

Die rasche Erneuerung erschöpfter Austern-Lager und die reichlichen Herzmuschel-Ärndten, welche manche Gegenden jährlich gewähren, beweissen noch sicherer den raschen Fortschritt zur Reife in dieser Klasse. Wenn kleine Mies-Muscheln, etwa einige Wochen alt, an einer günstigen Stelle abgesetzt werden, so erreichen sie ihre volle Grösse in Jahres-Frist, und nach Aussage unserer Fischer ist Diess auch mit den Napf-Schnecken der Fall. Von den Fischern in Marseille vernahm Cuvier, dass *Aplysia* ihre ganze Grösse von vier Zollen Länge in einem oder zwei Monaten erlange *). Haben aber die Weichthiere einmal ihre Reife erlangt, so kenne ich keine Thatsachen, welche uns belehrten, wie weit sie dann ihre Tage noch verlängern können. Von den Land-Schnecken sagt Swammerdam: „Ihre natürliche Lebensdauer kann nicht sicher bestimmt werden; ich bin aber zu glauben geneigt, dass sie sehr alt werden können, weil ihre Schaale nur langsam zuwächst." Man kann jedoch zu dem nemlichen Schlusse von einem sichreren Grunde aus gelangen, welcher in ihrer eigenthümlichen Organisation, die einen gewissen Grad von Langsamkeit in den Verrichtungen aller Organe nöthig macht, und in ihrer niederen unempfindlichen Natur liegt, die wie bei den Reptilien einer verlängerten Lebens-Dauer günstig ist. 1)

Es ist eben auch diese niedere Organisation, welche diese Thiere befähigt, solche Beschädigungen wieder auszuheilen, wodurch lebensthätigere Wesen vernichtet worden seyn würden, und Organe wieder zu bilden, die sie durch Feinde oder irgend einen Zufall eingebüsst haben. Schnirkel-Schnecken (*Helix*) können 7—8 Tage unter Wasser leben, und wenn sie aus ihrer zertrümmerten Schaale genommen werden, können sie noch vier Tage am Leben bleiben, wenn man sie in's Wasser setzt. Müller machte einige lebende Individuen von *Physa hypnorum* zu Eis erstarren, indem er das Wasser zum Gefrieren brachte, worin sie waren; als aber das Eis wieder aufthaute, begannen diese Schnecken sich zu bewegen, wie vorher **). Aber man führt noch viel wunderbarere Beispiele an. Quatrefages drückte Individuen von *Eolis* zwischen dem Presser des Mikroskops, bis die Haut platzte und der Körper fast zu einer Haut ausgedehnt wurde; als man aber diese Thiere wieder in See-Wasser brachte, so erholten sie sich vollständig ***). Und von den Tunicaten erfahren wir, dass „man nicht selten Salpen findet, welche sich im Wasser fortbewegen und, nachdem sie durch Vögel oder Fische ihrer Nuclei beraubt worden, ihr Leben noch eine lange Zeit fortsetzen und ihre Muskel-Bewegungen noch ausüben, nachdem ihnen die Verdauungs-, Kreislaufs- und Zeugungs-Organe weggerissen worden sind" ****).

Das eigenthümliche Vermögen der Weichthiere, verlorene Theile wieder

*) Mém. IX, 11.

1) Die Ackerschnecke kann nach Leuchs über 2 Jahre leben, möchte aber diese Frist nicht viel überdauern.

**) Joly beobachtete von einigen Schaalthieren (*Paludina vivipara* Lk. und *Anodonta cygnea* Lk.), dass sie im Eis eingefrieren können, ohne zu sterben; und einige Paludinen brachten sogar Junge, kurz nachdem sie aufgethaut waren. Comptes rendus, 1843, XVI, 460; und Ray Reports on Zoology 1847, 216.

***) Ann. sc. nat. 1843, XIX, 278, 311.

****) Forbes und Hanley, Brit. Mollusca I, 47.

2) Wir finden, dass Spallanzani doch einen Vorgänger hatte. Ziegenbalg hat 1753 eine Abhandlung über diesen Gegenstand an die Kopenhagener Akademie übergeben.

zu ersetzen, ist zuerst vom Abt Spallanzani entdeckt worden [2]), dessen Versuche, zu oft ohne bestimmten Zweck angestellt, nur dazu dienten eine grausame Neugierde zu befriedigen. Er nahm Schnirkel-Schnecken (*Helix pomatia, H. nemoralis* und *H. lucorum*), schnitt ihnen die Fühler theilweise oder ganz weg, und sie bildeten sich in zwei Monaten wieder neu und vollständig, selbst mit den Augen an der Spitze und mit allen ihren Flüssigkeiten und Häuten, wie im Anfange. Die Schnecken, sagt er, machen denselben Gebrauch von ihren neuen Fühlern, wie von den alten, indem sie dieselben aus dem Kopfe hervorstrecken, ausdehnen, zusammenziehen, wieder einziehen, oder Zeichen von ihrem genauen und lebhaften Empfindungs-Vermögen geben, so dass bei der zartesten Berührung sie solche plötzlich einstülpen und in Sicherheit bringen *). Setzt man den Versuch weiter fort und schneidet den halben oder ganzen Kopf weg, so erfolgt die Ersetzung dieser Theile eben so vollständig, nur ist eine längere Zeit nöthig; und es grenzt diese Thatsache an's Wunderbare, indem der Kopf dieser Geschöpfe alle Sinnes-Organe, Augen, Ohren und Fühler, das Gehirn als Mittelpunkt des Nerven-Systems, den Mund und seine verschiedenen Anhänge nebst einer grossen Masse von Muskeln enthält: und alle diese Organe wachsen in solcher Vollkommenheit wieder nach, dass man sie von den ursprünglichen Bildungen nicht unterscheiden kann. Alle für den Erfolg des Versuches erforderlichen Bedingungen sind jedoch nicht genau bekannt. Bei geschickter Ausführung pflegt der Erfolg nicht auszubleiben; aber unter anscheinend den nemlichen Verhältnissen schlägt der Versuch auch oft fehl, und man kann das verstümmelte Thier Jahre lang eingesperrt erhalten in vergeblicher Erwartung, seine wunderbare Wiederergänzung kennen zu lernen." Ein genügender Grad von Wärme ist für den Erfolg wesentlich; Gemässigt genügt nicht, und die Wärme muss wenigstens 17° betragen.

Die Versuche von Spallanzani, hauptsächlich im Frühling und Sommer 1766 angestellt, erregten die Neugierde in hohem Grade und führten zu einer sehr allgemeinen Schnecken-Köpfung. Die Ergebnisse wurden von Bonnet, Tissot, Vater Barlett, H. Roos, Lavoisier, Turgot, Tenon, Herissant, Müller, Scarella, Schaeffer [1]), Abt Troilo, Senebier, Caldani, Girardi und Pratolongo bestätigt, ihre Genauigkeit aber von Wartel, Vater Coté, Valmont de Bomare, Argenville, Schröter, Murray, Adanson und Presciani geläugnet. Adanson sprach seine Meinung mit bezeichnender Zuversicht aus. „Ich habe, wie Jedermann, und mitunter in sehr unmittelbarer Weise Wiederbildungen von Fühlern, Lippen, Köpfen u. a. Theilen erzielt, doch nur von solchen, die nicht ganz weggeschnitten worden waren; denn alle Köpfe, ich sage die wirklichen Köpfe, alle Fühler, alle Kinnladen und alle anderen Theile, welche ganz vollständig weggeschnitten worden waren, nur eine Viertels-Linie vor ihrem Ursprunge, zeigten nie eine Spur von Reproduktion, geschweige denn eine vollständige Wiedererzeugung. Wir wollen gerade seyn und die Wahrheit aufsuchen. Alle diejenigen, welche

*) Zuerst veröffentlicht in seinen 1776 zu Modena erschienenen Opuscoli, übersetzt unter dem Titel: Tracts on the Nat. Hist. of Animals and Vegetables, by J. G. Dalyell, Edinb. 1807, II, 226. Dieses Werk enthält zugleich eine sehr vollständige Geschichte thierischer Regenerations-Kraft.

1) Schon 1768 bis 1770 erschienen in Regensburg besonders zwei Schriften von Schäffer über die von ihm angestellten Versuche, und dann eine gemeinsame Ausgabe beider.

Schnecken verstümmelt haben, und vorzüglich Spallanzani, haben sich gewiss getäuscht. Sie haben geglaubt den Kopf abzuschneiden, und es war nur dessen Obertheil abgeschnitten; sie haben geglaubt die Fühler und Kinnladen an ihrem Grunde abzutrennen und haben den Grundtheil derselben zurückgelassen, daher es nicht zu wundern, wenn eine Wiederbildung erfolgt ist 1). Diess ist aber, wir wollen es aufrichtig gestehen, keine Reproduction oder gar Regeneration, wie sie Trembley, Réaumur u. A. an Süsswasser-Würmern, Polypen und Krabben-Klauen gesehen haben. Wie viele wohl-beglaubigte Operationen haben Personen getäuscht, die weniger als wir damit und mit der Anatomie der Thiere vertraut sind. Sie haben geglaubt, so viele Köpfe, Fühler und Mäuler von Grund aus weggeschnitten zu haben, welche sie dann in jeder Zeitschrift so freigebig regenerirten. Ich kenne wohl unsere Unvollkommenheit in den genauesten Versuchen und gestehe, dass ich, trotz meiner grossen Übung und, ich darf wohl sagen, Geschicklichkeit in der Anatomie der kleinsten Thiere, mir immer selbst misstraue. Aus diesem Grunde habe ich dieselben Versuche hundert- und aber hundertfältig wiederholt, ehe ich mich mit den Ergebnissen vor das Publikum wagte." Aber weder dieser bestimmte Widerspruch noch andere Gegenbeweise können die positiven Versuche von Spallanzani widerlegen, und die kühnste seiner Behauptungen, die Erneuerung des ganzen Kopfes, ist in ihrem ganzen Umfange von Naturforschern bestätigt worden; denn es ist nicht wahr, was Bosc u. A. uns glauben machen wollen, dass „diese Thiere unfehlbar sterben, wenn der erste Nervenknoten, welcher den Kopf hauptsächlich bildet, weggenommen wird *)." Im Jahre 1808 köpfte Tarenne viele Schnecken und zeigte durch sorgfältige Zergliederung, dass der abgeschnittene Theil nicht allein die Fühler, die Kinnladen und die Oberlippe enthielt, sondern auch das Gehirn und den vorderen Theil des Fusses, und dennoch ersetzten diese verstümmelten Thiere den Kopf wieder vollständig im Verlaufe eines Jahres oder darüber. Der neue Kopf ist nur dadurch vom alten verschieden, dass er eine blassere und glättere Haut besitzt, und zuweilen bezeichnet eine Art Furche seine Verbindung mit dem Rumpfe **).

Es ist indessen, wie Spallanzani gezeigt hat, nicht jede *Helix*-Art mit dem fraglichen Vermögen versehen, noch ist dasselbe auf diese Weichthier-Familie beschränkt. Schon in sehr früher Zeit für die Naturgeschichte der Thiere hat man behauptet, dass die Armfüsser ihre verlorenen Glieder wieder ersetzen könnten, und die schöne Harfen-Schnecke (*Harpa*) bildet ihren verlornen Fuss wieder. Diess Glied ist so unverhältnissmässig gross, dass es bei aussergewöhnlichen Zufällen nicht mit in die Schaale zurückgezogen werden kann; daher, wenn das Thier durch einen Feind angegriffen wird und den Fuss fest gegen die scharfe Lippe der Schaale presst, es dessen hinteren Theil freiwillig abschneidet und mit Verlust eines Glied-Theiles sich selbst in Sicherheit bringt ***). In 2—3 Arten kammkiemeniger Zoophagen er-

1) wenn aber der unvollkommen weggeschnittene Kopf regenerirt werden kann, wie Adanson zugibt, muss es doch auch mit einem vollständig weggeschnittenen Kiefer des Kopfes geschehen können!

*) Griffith's Cuvier XXXIX, 329. — Bosc Vers I., 89.

**) Bowdich's Man. of Conchology I, 75.

***) Rang's Manual p. 211.

probte Frau Power das Wiederersetzungs-Vermögen durch unmittelbaren Versuch. Sie löste einen Fühler mit dem Auge von *Tritonium nodiferum* ab, und nach 20 Tagen war ein neuer Fühler von 6 Linien Länge zum Vorschein gekommen, während der abgeschnittene 14 Linien gemessen hatte. Ein *Murex trunculus* erzeugte Kopf und Fühler so wie den Deckel wieder, welchen man ihm absichtlich genommen hatte; ein *Conus* seine Fühler und Athmungs-Röhre †). Auch der weggeschnittene Fuss des *Mytilus edulis* erneuert sich wieder.[1])

Die Krankheiten der Weichthiere sind kaum bekannt.

Doch hat man einige an den nackten wie behausten Landschnecken beobachtet, wo diese in grosser Menge beisammen vorkommen. Leuchs[2]) zählt drei Krankheiten bei denselben auf. a) Den Durchfall, welcher in Folge zu wässrigen Futters entsteht. Leute, welche die *Helix pomatia* mästen, kennen die Krankheit wohl und wissen, dass sie besonders in Folge zu häufiger Fütterung mit jungen Salat-Blättern entsteht und Abmagerung zur Folge hat. Leuchs fand sie bei Ackerschnecken, wenn sie mit ganz jungem und besonders im Schatten erwachsenem Getreide genährt wurden. b) die Faul-Krankheit tritt ebenfalls bei diesen letzten ein, wenn sie in zu grosser Menge an einem Orte beisammen sind und an reinem Wasser Mangel leiden. Die Schnecken „hören auf zu fressen, die Glieder [?] sind ohne Spannkraft, der ganze Körper scheint durch Erschlaffung getödtet und geräth in kurzer Zeit in Fäulniss"; die Krankheit ist ansteckend. Haben diese Schnecken aber „frisches Wasser (in dem sie sich gerne baden und den Schleim und Unrath von sich geben) oder feuchte Erde, frische Pflanzen, auf denen sie kriechen können, so hat man diese Krankheit nicht zu fürchten." c) Der schwarze Brand ist der vorigen Krankheit ziemlich ähnlich —, aber es findet dabei ein gänzliches Schwarzwerden des Körpers statt. Bei einer Abänderung, die aus ungünstiger Witterung und Nahrung zu entstehen scheint, wird der Körper zuerst dunkelbraun und mager, dann faulig und zuletzt schwarz; bei der andern, die mehr eine Folge von Trockenheit und Futter-Mangel ist, wird der Körper ganz schwarz und vertrocknet.

Genauere Kenntniss haben wir auch von einigen ihrer Parasiten. An Land-Mollusken hat Réaumur eine Art Milbe ausführlich beschrieben, welche die *Helix*-Arten in Frankreich belästigt. Man findet sie zahlreich bei trockenem Wetter daran, selten zur Regen-Zeit, weil die klebrige Absonderung der Schnecken, welche dann häufig ist, die Parasiten wegzunehmen scheint. Als er einige Schnecken in feuchter Jahreszeit gesammelt hatte, konnte er keine Milben daran

†) Charlesworth's Magaz. Nat. Hist. II, 64. — Wiegm. Arch. 1839, II, 216.

1) Der Leser, welcher sich etwa für die Missgestaltungen der Weichthiere interessirte, kann eigne Abhandlungen darüber von Blainville (Manuel de Malacologie) und besonders von Porro (in Memorie dell' Accad. R. di Torino 1839, b, I. p. 219—225, c. tav.) finden, worin dieselben in angeborene (Monstrositäten) und später, meistens durch äussere Verletzung des Körpers oder der Schaale erworbene unterschieden und — im Ganzen bis 20 an Zahl, mit zahlreichen Belegen versehen — in systematische Übersicht gebracht und wissenschaftlich benannt sind. Zwischen diesen Missgestaltungen haben jedoch auch Farben-Abänderungen eine Stelle gefunden, obwohl sie nicht krankhafter Art sind. Wir glauben sie hier übergehen zu dürfen. Doch sind die Arten interessant, wie die Thiere erhaltene Beschädigungen der Schaale ausheilen.

2) Ackerschnecke 1820, 56.

wahrnehmen; als er sie aber in Gläser setzte, um die Feuchtigkeit auszuschliessen, sah man nach einiger Zeit, welche von 5 oder 6 Tagen bis zu drei Wochen wechselte, die Milben-Pest daran erscheinen. Réaumur hat über 20 solcher Milben an einer Schnecke gezählt und erzählt uns, dass man sie selten ruhen sieht, indem sie beständig mit grosser Hastigkeit umherlaufen [1]). Gewöhnlich bemerkt man sie nächst dem Halsbande der Schnecke an der äusseren Seite des Körpers; doch war Réaumur der Meinung, dass sie dort nur zufällig seyen und ihr natürlicher Aufenthalt im Darm seye. Die Milben, sagt er, sind beständig auf der Wache um in den After zu gelangen, so oft die Schnecke veranlasst ist denselben zu öffnen; und kaum ist er erschlossen, so stürzen sie hinein und laufen hurtig den Darmkanal hinauf. Die Ursache, weshalb wir sie an der Oberfläche finden, ist die, dass sie mit dem Kothe den Darm entlang ausgetrieben werden und dann aussen warten müssen, bis sich eine günstige Gelegenheit für ihren Wiedereintritt ergibt. Bei *Cyclostoma elegans* fand Réaumur Acarus mitten im Darm-Kanal *). Der hochwürdige L. Jenyns hat dieselbe Milbe *(Philodromus Limacum)* auch an einigen englischen Wegeschnecken, wie *Limax variegatus* und *Arion empiricorum*, gefunden, und seine Beobachtungen darüber stimmen im Allgemeinen mit denen von Réaumur überein. Er weicht aber von dem grossen französischen Naturforscher durch die Ansicht ab, dass der natürliche Wohn-Ort der Milbe die Lungen-Höhle und nicht der Darmkanal seye. „Ich bin zu glauben geneigt, dass diese Höhle ihr hauptsächlicher Aufenthalts-Ort ist, von wo sie nur zufällig auf die äussere Oberfläche des Körpers gelangt. Einmal schloss ich in eine Büchse eine Wegschneke ein, welche ganz frei von Parasiten zu seyn schien. Als ich einen oder zwei Tage später diese Büchse wieder öffnete, fand ich deren sehr viele aussen an der Schnecke herumlaufen, welche alle aus der Lungen-Höhle gekommen zu seyn schienen. In einem andern Falle sahe ich die Thiere in diese Höhle nach Willkühr ein- und aus-laufen, und einige, welche sich dahin zurückgezogen, kamen nicht wieder zum Vorschein, obwohl ich die Schnecke lange Zeit ganz in der Nähe beobachtete. Es ist merkwürdig, dass, wie Dr. Shaw bemerkt, die Schnecke keine besonderen Unbequemlichkeiten durch diese Schmarotzer zu erfahren scheint und ihnen sogar an der Seiten-Öffnung aus- und ein-zulaufen gestattet, ohne das geringste Zeichen einer Reitzung zu verrathen **). In England scheint die Milbe nur an Wegschnecken allein gefunden worden zu seyn; in Frankreich belästigt sie Weg- und Schnirkel-Schnekken ohne Unterschied ***); in Schottland habe ich sie an keiner von beiden finden können, wo dieselben mithin ein erfreuliches Vorrecht geniessen. — Zwei bis drei verschiedene Zecken-Arten sind auch zur Plage der Süsswasser-Muscheln geboren, indem sie mit ihren dornigen Füssen auf dem Mantel der Thiere umherkrabbeln

1) Diess sind wahrscheinlich dieselben Parasiten, von welchen auch Leuchs (a. a. O. S, 57) bei der Läusesucht spricht, die man bei schlechtem Futter und Unreinlichkeit des Aufenthalts-Ortes an der nackten Acker- wie an der Weinbergs-Schnecke wahrnahm. Die Läuse sind ganz klein, weiss, und halten sich immer auf dem Körper der Schnecke auf, welche dadurch abmagert und gewöhnlich stirbt.

*) Hist. de l'Acad. R. des scienc., an. 1710, p. 414.

**) Loudon's Magaz. nat. Hist. IV, 539.

***) A. a. O. V, 697.

oder sich zwischen den Schichten der zarten Kiemen verbergen. Von Baer's *Hydrachna concharum*, welche mit Pfeiffer's *Limnocharis Anodontae* und Rathke's *Trombidium notatum* einerley seyn mag, zehrt an *Unio pictorum* und den Anodonten *) Auch diese Zecken sind bis jetzt in Britannien nicht gefunden worden.

Das mit diesem Parasiten behaftete Muschel-Thier scheint nach Pfeiffer [1]) „sehr zu leiden, ist matt, mager und unfruchtbar; seine sogenannten Kiemenblätter sind schlaff und befinden sich in einem der Verwesung ähnlichen Zustande."

Die Gastropoden des Süsswassers werden stark durch einen parasitischen Wurm belästigt, welchen man leichthin zum Genus *Gordius (G. inquilinus* Müll.*)* gebracht, Draparnaud aber ganz irrthümlich für eine *Nais* (*N. vermicularis*) gehalten hat. Müller sagt, dass diese Würmer in jeder Hinsicht den Fühlern der *Planorben* gleichen **). Sie befestigen sich an irgend einen freien Theil der Haut, ziehen jedoch eine Stelle zwischen dem Mantel-Rande und dem Halse der Schnecke vor, wo man immer mehre sehen kann, die mit dem einen Ende am Fleische festsitzen, während das andere immer wie in einer schmerzhaften sich drehenden und windenden Bewegung ist. Was sie Übeles verursachen, ist ungewiss, und wahrscheinlich sind deren mehr als eine Art; denn es ist nicht wahrscheinlich, dass der Parasit der Süsswasser-Mollusken Europa's gleicher Art seye mit dem der neuen Welt. Bei Beschreibung der *Physa heterostropha* der neuen Welt sagt Gould: „Untersucht man den Hals dieses Thieres sorgfältig, so sieht man ihn mit vielen kleinen Dingen besetzt, welche wie kurze weisse Linien aussehen, in Wahrheit aber kleine Parasiten (Müller's *Gordius inquilinus*) sind, die sich gleich Blutegeln da befestigt haben und ihre Nahrung aus der Flüssigkeit des Thieres ziehen, das sie nicht vertreiben kann." ***)

Die Egel-artige Form dieses Schmarotzers erinnert mich an einen andern, welchen man zuweilen in der Schaale der Muscheln zwischen den Kiemenblättern verborgen findet. Dieser ist die *Hirudo grossa* von Müller [1]), der ihn an *Artemis exoleta* entdeckt hat. Ich habe ihn häufig an *Cyprina Islandica* und einmal an *Cardium echinatum* getroffen, und obwohl ich nicht bemerken konnte, dass das Thier dadurch angegriffen seye, so sind wir doch nach dem Charakter und der Verwandtschaft der Blutegel zu glauben berechtigt, dass er den Tod des Thieres bewirke, welches ihn beherbergt, indem er ihm die Lebens-Säfte aussauge. Blanchard hat auch noch *Malacobdella* Valenciennes an Seemuscheln entdeckt [2]) An Süsswasser-Muscheln findet sich *Malacobdella? viridis* Moq. Tandon (*Hirudo viridis* Rang) ein [3]).

Diess waren äussere Parasiten. Ein zahlreicherer Feind hat die Eingeweide und Gedärme inne. Ich will jedoch rasch darüber hinweggehen, da derselbe ent-

*) Bullet. sc. nat. 1829, Févr., p. 295.

1) Deutsche Land- und Süsswasser-Mollusken, Weimar 4°, 1825, II, 28.

**) Verm. terr. et fluv. hist. II, 33. — Draparnaud hielt die Würmer für eine Art Tracheen, deren Verrichtung es ist, die Luft aus dem umgebenden Wasser zu scheiden. Hist. Mollusq. 49.

***) Invertebr. of Massach. 213.

2) in Zoolog. Dan. 40, t. 21 2) Blanchard in Ann. scienc. nat. 1845, Dec. p. 361, fig.

3) in Monogr. Hirud., 2. édit. 1835, p. 388, und in N. Annal. d. Mus. d'hist. nat. IV., 317, pl. 29, f. 4,

weder keinen Einfluss auf Gesundheit und Lebens-Weise des Weichthiers hat, in dem er lebt und sich nährt, oder dieser Einfluss noch unbemerkt geblieben ist. — Dujardin erwähnt bloss zweier Infusorien, der *Trichomonas limacis* und *Albertia vermiculus* *), die in den Därmen der Wegschnecken vorkommen. [1])

Die Lungenschnecken des Süsswassers sind reich an Eingeweidewürmern. Man hat da mehr als eine *Distoma*-Art gefunden, und nach der Analogie müssen wir glauben, dass die angegriffenen Organe an Erweichung und Desorganisation leiden. Von Baer hat auch eine *Filaria* im Bauche von *Limnaeus stagnalis* entdeckt und in vielen Thieren von der nämlichen Familie einen mit *Nais* verwandten Wurm gefunden, welcher in der Lungenhöhle lebt, und den er nach den kleinen paarigen Haarbüscheln an den Seiten der Bauch-Oberfläche *Chaetogaster* genannt hat. — Ausserdem findet eine *Cercaria* genannte Sippe von Thierchen ein passendes Nest zu ihrer Entwickelung im Körper der Süsswasser-Schnecken, und die sonderbaren Form-Veränderungen, welche sie im Innern des Weichthieres wie im umgebenden Wasser erfahren, bieten eine der treffendsten Erläuterungen von Steenstrup's Theorie des Generations-Wechsels **).

Die Parasiten der Süsswasser-Muscheln haben Baer'n Stoff zu vielen Beobachtung geliefert ***). Einer derselben, *Aspidogaster conchicola*, lebt im Herz-Beutel von *Unio pictorum* und einigen *Anodonten*; ein andrer Wurm wurde im Herzohr im Blute schwimmend gefunden, und die Art, wozu dieses Einzelwesen gehörte (*Distoma duplicatum*) schwärmt zahlreich in jedem Körpertheile wie im Schleime der *Anodonta ventricosa*. Ein anderer Schmarotzer, *Bucephalus polymorphus* genannt, weil er einem Ochsenkopf so wie vielen andern Dingen gleicht, athmet und vermehrt sich in der Leber und im Innern dieser Muschel.

Parasiten der Meeres-Muscheln und der Meeres-Weichthiere überhaupt sind noch keine angegeben worden †), wenn wir *Vertumnus tethydicola* ausnehmen, welcher die schöne *Tethys* bis zur Abzehrung aussaugt ††), und einige andere, welche die Cephalopoden belästigen. Delle Chiaje zählt eine *Ascaris*, eine *Filaria*, einen *Scolex*, einen *Cysticercus*, ein *Monostoma*, ein *Distoma*, einen *Bothryocephalus* und einen *Dibothryorhynchus* unter den Schmarotzern dieser Klasse auf †††).

*) Hist. Nat. d. Infusoires, Paris 1841, p. 300, 654.

1) Auch einen Eingeweidewurm unter dem Namen *Angiostoma Limacis* hat Dujardin (Helminth., Paris 1844 beschrieben, dessen Verwandlungen in Limax, in Arion und auch im Freyen Will weiter verfolgt hat. (Wiegm. Arch. 1848, I, 174—179.

**) Ausführlich dargestellt in Agassiz und Gould's Grundzügen der Zoologie I, 121—123, Fig. 137. — 141. Sie sind die Nachkommenschaft von *Distoma* u. a.

***) Bullet. scienc. nat. 1829, Févr. XVI, 292—297.

†) Rudolphi in seiner *Entozoorum Synopsis, Berolini* 1819, erwähnt auch nicht einer in Mollusken schmarotzenden Art.

††) Der charakteristische Nacktkiemener des Mittelmeeres, ein Riese in seiner Verwandtschaft, wurde nur einmal, mit dem Fusse nach oben gekehrt, an der Oberfläche schwimmend gefunden im Golfe von Smyrna, und zwar in einem Zustande der Erschöpfung, indem die Seiten desselben von dem ausserordentlichen Schmarotzer *Vertumnus tethydicola* besetzt waren. E. Forbes in Reports Brit. Assoc. 1843, p. 133.

†††) Anim. senza vertebre, Nap. IV, 61, 200, 201.

Gurlt und Creplin haben neuerlich vollständige „Verzeichnisse der Thiere, worin sich Eingeweidewürmer finden" geliefert [1]), woraus wir das oben Gesagte ergänzen:

In den Ordnungen	kommen folgende Arten vor:	
Cephalopoda	Tetrarhynchus macrobothryus.	
— (in Argonauta)	Distomum Pelagiae Köll. [2])	
— —	Monostomum Sepiolae D. Ch.	Isis 1843, 478, 479.
— —	Amphistomum *sp.* D. Ch.	
— —	Polystomum D. Ch.	
— —	Dicyema paradoxum Köll. (s. u.)	
Gastropoda.		
— Pulmonata terrestr.	(in Helix: Cercaria *sp.* (v. Siebold Anat. 257, Anm.)	
— — —	Distomum pericardium Leidy [3])	
— — —	Distomum *spp.* 2—3,	Meckel in Müll. Arch. 1846, S. 5.
— — —	Leptodera flexilis	
— — —	Angiostoma Limacis (s. o.)	
— — —	Filaria, ? Gordius	
— — —	Leucochlodium paradoxum	
— Pulmon. lacustria:	Cercaria *sp.*	
— (in Limnaeus)	Filaria *sp.* Baer	Baer in N. Act. Leop. XIII., 2, S. 655 — 656.
— —	Distomum radula; D. ovum. [4])	
— (in Physa)	D. cysticum	
— Branchif. lacustr.:	Cercaria *spp.* 8 (in Paludina	
— — —	Distomum ruticum. „	
— — —	Distomum *sp.* (in Ancylus)	
Conchifera		
— Lacustria (Najad.)	Aspidogaster conchicola	v. Baer.
— — —	Bucephalus polymorphus	
— — —	Distoma duplicatum	
— — —	? Filaria *sp.*	
— — Marina	Cercaria *spp.* [5])	

In den Venen-Anhängen der *Cephalopoda* kennt man seit lange bewegliche Fäden, welche dort in reicher Menge vorkommen. Auch Krohn hat sie daselbst gesehen, und Erdl [6]) sie darin beschrieben, abgebildet, einen Parasiten erkannt und durch mehre Verwandlungen verfolgt, gesteht aber am Ende, unter allen bekannten Schmarotzern keinen zu finden, der auch nur entfernte Ähnlichkeit damit besässe; er schien ihm sich den Infusorien-artigen Thieren zu nähern; indessen ist es nach

1) in Wiegm. Arch. 1845, I, 324; 1846, I, 158; 1847, I, 300; 1849, I, 78—80.
2) II. Bericht über die zootom. Anstalt in Würzburg 1847—1848, S. 53 m. Abb.
3) in Proceed. Acad. Philad. 1847, III, 220.
4) in Müll. Arch. 1835, S. 597.
5) vgl. noch v. Siebold im Handwörterbuch der Physiol. II. 669; Anatom. 157, Anmerk.
6) in Wiegm. Arch. 1843, I, 162 — 167, Tf. 8.

Kölliker [1]) der Keim-Schlauch eines noch unbekannten Entozoon, das er *Dicyema paradoxum* nannte.

Eine besondere Schmarotzer-Art gehört noch der *Argonauta* an. Einer der sonderbarsten bis jetzt beschriebenen Binnenwürmer ist ein Egel-förmiger, von Cuvier *Hecatostoma* oder *Hecatocotylus Octopodis* [2]) genannter Wurm, weil er hundert und mehr Saugnäpfe besitzt, um sich an sein besonderes Opfer, den *Octopus granulatus* des Mittelmeeres festzuhängen. Dieser Parasit lebt „in der Bauchhöhle oder selbst in der Fleisch-Masse des Armfüssers, des einzigen Thieres, welches ihn in der Zahl der Saugnäpfe übertrifft". Cuvier bemerkt, „wie günstig dieser Umstand für die Metaphysiker ist, welche alle Eingeweidewürmer von einem Stück mit den Elementen seyn lassen, welche der Körper des Thieres liefert, das dieselben bewohnen. Hier haben wir den Körper eines Armfüssers vor uns, dessen Parasit ein Wurm ist, welcher einem Arme des ersten in solchem Grade gleicht, dass die Täuschung nicht grösser seyn kann. Von zwei Exemplaren des *Octopus*, welche wir der Akademie vorlegten, hatte der eine einen *Hectocotylus* an einem seiner Arme befestigt, welchen dieser grösstentheils zerstört hatte und in solcher Art zu ersetzen schien, dass man ihn beim ersten Anblick hätte selbst für den Arm halten mögen". Lasst uns bedenken, sagt Cuvier, „wie viele Theorie'n sich auf eine so ausserordentliche Ähnlichkeit gründen lassen. Nie ist die Einbildungs-Kraft durch einen sonderbareren Gegenstand in Bewegung gesetzt worden" †).

Nicht viel anders verhält es sich mit *Trichocephalus acetabularis,* welcher nach delle Chiaje [3]) als Epientozoon auf *Argonauta* vorkommt. Dieses Thier ist nachher zu der vorgenannten Sippe *Hectocotylus* gezählt, jedoch schon 1842 von Costa [4]) für einen abgelösten Arm der Argonauta gehalten worden. Dujardin hat 1844 irgend ein abgerissenes. zur Befruchtung dienendes Organ der Cephalopoden darunter vermuthet [5]), Kölliker [6]) aber hat dieses Thier als *Hectocotylus Argonautae* gleich der obigen und noch einer neuen Art, *H. Tremoctopodis,* für Männchen der in ihren Art-Namen bezeichneten Cephalopoden-Sippen erklärt, weil sie 1) Arterien, Venen, Herz und Kiemen haben, daher es nicht wahrscheinlich, dass sie blosse Epizoen seyen; 2) die 2 zuletzt genannten *Hectocotylus*-Arten nähern sich den *Cephalopoden* überhaupt und den Sippen, worauf jede von ihnen gefunden wird, insbesondere, insoferne sie mit ihnen einerlei Spermatozoen, kontraktile Pigment-Zellen, ähnlich gestaltete und organisirte Sauger und die nämliche Anordnung der Muskelfasern zeigen; 3) unter 280 untersuchten *Argonauten* war kein Männchen; und doch müssen 4) die Männchen häufig seyn, da fast alle *Argonauten* be-

1) Bericht v. d. zootom. Anstalt in Würzburg für 1847—1848, S. 59—66 m. Abbild.

2) Cuvier schreibt jedoch *Hectocotylus.*

†) Edinb. N. Philos. Journ. 1830, Jan. p. 102. — Edinb. Journ. of Science, I, 219.

3) Anim. senza vertebre II. 225. Die unten folgenden Thatsachen hätten schon oben bei S. 394—395 aufgenommen werden sollen; die darüber entscheidenden neuesten Forschungen (1852) sind aber erst jetzt zu unserer Kenntniss gelangt.

4) in Ann. scienc. nat. b, XVII.

5) Histoire des Helminthes.

6) 1845. in Linn. Soc. of Lond.; vgl. Ann. Magaz, nat. hist. 1845, XVI, 414.

fruchtete Eyer mit sich führten; 5) alle *Hectocotylen* sind Männchen und leben in der Nähe der weiblichen Geschlechts-Organe; 6) die Eyer der *Argonauten* enthalten nach Madame Power und nach Maravigna Junge, die dem *H. Argonautae* ganz ähnlich sind, welcher letzte Beweis, wenn er bestätigt wird, schon allein genügend seyn wird.

Nachdem nun auch v. Siebold (in seinem Handbuche) die Blase am Ende des *Hectocotylus* für eine männliche Genitalien-Kapsel mit in einen langen (schon von Cuvier gesehenen, von Dujardin gedeuteten) Faden aneinandergereihten Spermatozoen und einem langen spiralen *Penis* erklärt, bemerkt endlich (1852) Verany, dass der *Hectocotylus* des *Octopus Carenae* immer (4 mal gefunden) an der Stelle des dritten Armes rechter Seite sitze, hier in sehr verschiedenen Entwickelungs-Stufen vorkomme und sich zuletzt ohne Zerreissung ablöse, und knüpft daran den Schluss [1]), 1) der *Hectocotylus* des *Octopus* sey ein abfälliger Arm von wahrscheinlich periodischer Entwickelung, der die männlichen Organe enthalte; 2) der *Hectocotylus* von *Argonauta* und *Tremoctopus* seye davon wesentlich verschieden und könne 3) kein Arm dieser Thiere seyn, weil er dafür viel zu klein seye und man nie gesehen, dass denselben ein Arm fehle." Dem fügt nun Rüppell seine Vermuthung bei, dass der ihm schon seit 1839 bekannte *Octopus Carenae* das vollständige männliche Exemplar der Argonauta (Ocythoe Rafq.) seye, dessen abgetrennten Arm man so oft als *Hectocotylus* auf diesem letzten Thiere gefunden; doch seye erster grösser [2]).

Noch sind hier endlich diejenigen Kruster, Ringelwürmer und Seeschwämme anzuführen, welche sich in den Schaalen der Weichthiere Zellen aushöhlen, um darin zu wohnen, und auf diese Weise oft die Schaale ganz durchlöchern, so dass sie dem Eigenthümer nicht mehr den ausreichenden Schutz gewähren kann, wie früher. Unter den Schwämmen durchlöchert insbesondere die *Cliona celata* Grant die Auster-Schaalen oft dermassen, dass die Händler sie nicht mehr gerne annehmen, weil sie beim Verpacken oder auf dem Transporte zerbrechen.

Zu den Schmarotzern gehören in gewissem Sinne auch diejedigen Kruster, welche sich gewöhnlich in den Schaalen lebender Muschelthiere aufhalten, nicht um von diesen selbst zu zehren, sondern die in die Schaale gelangende Beute friedlich mit ihnen zu theilen. S. 80 und 339 ist bereits des *Pinnotheres* aus der Abtheilung der kurzschwänzigen Dekapoden gedacht, welcher der *Pinna* Gesellschaft leistet, und auch einer Garneele nach Plinius erwähnt, welche eine ähnliche Lebensweise führte. W. Peters hat diesem Gegenstande neuerlich eine kleine Abhandlung gewidmet [3]) und erinnert, wie man auch von den Arten der langschwänzigen Decapoden-Sippe *Pontonia* Latr. bereits wisse, dass sie den Muschel-Thieren in ähnlicher Weise Gesellschaft zu leisten pflegen. Eben diese *Pontonia Tyrrhena* lebt im Mittelmeere ebenfalls in der Steckmuschel und dürfte mithin der καρὶς seyn, von welchem Aristoteles noch ausser dem καρκίνος (Pinnotheres berichtet [4]), und welcher in den Übersetzungen als Garneele erscheint.

1) J. B. Verany, Mollusques Méditerranéens; I, Cephalopodes, Gènes 1852, p. 129, pl. 41.
2) Kröyer in Wiegm. Arch. 1830, I, 361.
3) Wiegm. Arch. 1852, XVIII, I. 209—319, Tf. 8.
4) Hist. anim. V. 15.

Nun weiset aber Peters noch eine neue ebenfalls langschwänzige und mit *Pontonia* verwandte Macruren-Sippe nach, die er *Conchodytes* nennt, wovon die zwei bekannten an der Südost-Küste Afrika's (12° S. Br.) lebenden Arten: eine der *Tridacna squamosa* und die andere der *Meleagrina* sich beigesellen. Es ist also die Gruppe der durch einen Byssus sich festankernden Muscheln, welche diese Gesellschafter bei sich hat.

Auch erwähnen wir hier noch, dass zwischen den Kiemen-Blättern der Bachmuscheln die Eyer vom Stichlinge, Gasterosteus, eine passende Gebärmutter finden, wo sich die jungen Fischchen bis zum Verschwinden des Dottersacks vortheilhaft entwickeln, wie Döllinger und später auch Küster beobachtet haben [1]).

XXII. Über Bau und Bildung der Schaale.

In jeder der grossen von den Naturforschern angenommenen Abtheilungen des Thier Reiches ist ein einfacher organisirter Theil des Körpers vorhanden, welcher seiner derberen Bildung wegen bestimmt zu seyn scheint, die Lebens-Organe gegen Beschädigung zu schützen und den Muskeln zur Bewegung des Körpers Stützpunkte darzubieten. In den Kreisen der Wirbel- und Kerb-Thiere besteht dieser Theil oder das Skelett aus vielen aneinandergelenkten Stücken, und die zur Stütze der Muskeln bestimmten befinden sich in paariger Anzahl an den Seiten. Während aber das Skelett der Wirbelthiere ein innerliches und von den Muskeln bedeckt ist, erscheint das der Kerbthiere als eine blosse Erhärtung der Haut und wird in vielen Fällen während der Entwickelung des Thieres von Zeit zu Zeit abgestreift und durch ein andres ersetzt, welches sich unter dem alten gebildet hat. Auch bei den Weichthieren gleicht der analoge Theil durch seine gewöhnliche Lage nach aussen der Haut. Er ist von schleimiger oder lederartiger Beschaffenheit, öfter jedoch derb und kalkig, aus einem oder zwei zusammengelenkten Stücken, bestehend; er fällt aber nicht ab, wie die Haut der Kerbthiere, noch ist er in ringförmige Stücke abgetheilt, und hat mit den weichen unter ihm gelegenen Theilen keine andere unmittelbare Verbindung, als durch einen oder zwei Muskeln, welche den Körper an einer oder zwei Stellen so daran befestigen, dass diese Verbindung lebenslänglich ist. Das Skelett der Wirbelthiere ist in der That ein organisirter Theil des Körpers, durchzogen von Blut-Gefässen und Saugadern und wie andere organische Theile einem beständigen Wechsel der Materie unterworfen; die Schaale der Weichthiere aber, obwohl Erzeugniss des Lebens und Stoff-Wechsels, ist gefässlos, so dass sie einmal gebildet keiner Veränderung durch eine ihr innewohnende Kraft mehr fähig ist. Ferner besteht ein Unterschied zwischen Skelett und Schaale darin, dass das erste hauptsächlich zum Orts-Wechsel, die letzte dem Körper zu Schutz und Schirme dient *); denn man wird sich erinnern, dass der Fuss, das Hauptbewegungs-Werkzeug der Weichthiere, entweder gar keine oder nur eine unmittelbare und entfernte Verbindung mit der Schaale hat.

1) Isis 1843, S. 485.

*) Robineau-Desvoidy hält die Schaale für das Analogon des Wirbel-Gerüstes höherer Thiere; aber seine Betrachtungen sind ganz unverständlich für mich. Der Leser kann sie finden im Edinb. Journ. of Nat. a. Geogr. Scienc. II, 222 ff.

Daher finden wir auch, dass, wenn die Schaale zu klein ist, um den ganzen Körper dahin zurückzuziehen, sie auf dem Herzen und den Athmungs-Werkzeugen liegt, um diese für die Fortdauer zweifelsohne wesentlicheren Theile gegen Beschädigung zu schützen.

Eine solche Schaale besitzen jedoch nicht die Weichthiere allein. Ich will sie zwar nicht mit den schaaligen Decken der Rankenfüsser oder Cirripeden vergleichen; denn die Verschiedenheit zwischen den sie zusammensetzenden Theilen ist so gross, das ihre Unterscheidung leicht wird. Es gibt aber eine Kruster-Sippe, *Cypris*, deren Decke der Schaale eines kleinen Muschel-Weichthieres*) vollkommen gleicht; und ohne Kenntniss des Inwohners würde es schwer wonicht unmöglich seyn, das Kalk-Gehäuse einiger meerischen Ringel-Würmer von der röhrenförmigen Schaale gewisser Gastropoden zu unterscheiden. Die Ähnlichkeit ist so gross, dass die besten Naturforscher die letzten (*Vermetus, Siliquaria* u. a.) zu jenen gestellt hatten, bis man das Thier kennen lernte. Eben so hat man die mikroskopischen gekammerten Schaalen (Foraminifera) lange für die Erzeugnisse sehr kleiner *Cephalopoda* gehalten, bis man jetzt endlich erkannt hat, dass einige zu den Ringelwürmern, die meisten aber zu den am tiefsten stehenden Organismen gehören **). Es würde wichtig seyn, eine Grenzlinie zwischen diesen Erzeugnissen und den Weichthier-Schaalen zu finden; ich weiss aber keine zu bezeichnen, welche in allen Fällen anwendbar ist. Die Stellen im Inneren der Schaale, wo die Muskeln des Weichthieres ansitzen, erhalten einen Eindruck, welcher nach Entfernung des Thieres bleibend ist, und wenn solche Eindrücke vorhanden, so kann man mit Sicherheit schliessen, dass das Thier ein Weichthier seye; denn kein Ringelwurm ist in seiner Röhre befestigt, sondern wohnt darin mit der Freiheit sie im Nothfalle zu verlassen, daher keine Verbindungs-Zeichen an der Schaale vorhanden sind. Aber auch in denen, worin diese Zeichen vorkommen, können sie zu schwach seyn um sie wahrzunehmen, oder es kann die Kleinheit der Schaale ein nicht zu beseitigendes Hinderniss werden jene Zeichen zu finden; und für diesen Fall weiss ich kein anderes zu nennen, das man ohne Bedenken anwenden könnte.

Die Schaale der Weichthiere besteht bei allen Abänderungen ihrer Form aus kohlensaurem Kalke und thierischer Materie in veränderlichem Verhältnisse; aber beide sind nicht gleichförmig, wie man unterstellt hat, durch die ganze Schaale vertheilt, sondern getrennte Elemente, wovon jedes seinen Platz hat. Seitdem die Versuche Réaumur's im J. 1709 veröffentlicht worden sind, ist die allgemeine Meinung der Konchyliologen gewesen, dass Kalk und eine schleimige Flüssigkeit nur aus einer Reihe von Drüsen im Rande des Hals-Schildes oder des Mantels abgesondert und durch dieselben am Rande der Schaale abgesetzt würden, wodurch sie dann

*) Die grosse Ähnlichkeit zwischen den Schaalen einiger Thiere dieser Kerbthier-Klasse und denen der Weichthiere hat wahrscheinlich veranlasst, dass schon manche als kleine Arten von *Mytilus* oder als die Brut von grösseren angesehen worden sind. Denn viele solche kleine *Monoculi* sind im Stande, ihre Klappen gänzlich zu schliessen und alle Theile des Thieres dahin zurückzuziehen. In diesem Zustande sind sie auch immer nach dem Tode, so dass nichts daran zu unterscheiden bleibt. Montagu Test. Brit. 174.

**) Dujardin Hist. nat. des Infus. p. 240 — 545.

die Form annähmen, welche für jede Art bezeichnend ist. Demgemäss würde zuerst ein Überzug oder eine Schicht der schleimigen Flüssigkeit abgesetzt, welche im Freien verhärtete und zur Haut oder dem Periostracum der künftigen Schaale würde; darunter würde eine Kalk-Lage gebildet, welche durch Krystallisation erstarrte; darunter wieder eine andere und noch eine andere bis zu Erreichung der erforderlichen Dicke. Die ganze Masse wurde von den Drüsen im Hals-Schilde abgeleitet, und diess Halsschild (Mantel) allein sollte Theilchen für Theilchen an den Schaalen-Rand und auf der ganzen inneren Oberfläche ansetzen, Letztes in dem Verhältnisse, als das Thier sich in seine Zelle zurückzöge und wieder hervorträte. Somit wäre die Schaale eine Aussonderung, und ihr starrer Zustand die Folge einer mechanischen Verdichtung, mithin ohne organische Struktur.

Indessen gab es einige Gegner dieser Theorie. Herissant, des vorigen Zeitgenosse, behauptete, dass die Schaale eine organische Bildung besitze und nach Art der Knochen durch Absetzung der Masse in Zwischenräume wachse, und Adanson scheint dieselbe Meinung festgehalten zu haben. Er sagt: Wenn wir die Schaalen als die Knochen der Weichthiere betrachten, so müssen wir die Haut, welche die meisten derselben bedeckt, als ihr Periosteum ansehen, und in Wahrheit hat diese Haut dieselben Verrichtungen, indem sie sowohl zur Erhaltung als zum Wachsthum der Schaale beiträgt *). So erzählt uns auch Bradley, die Schaalen hätten eine Art vegetativen Wachsthums und beässen auch Gefässe zur Verbindung mit dem Thiere, das sie enthalten, so dass es scheine, als ob die Säfte des einen für den Unterhalt des andern nöthig wären **). Wahrscheinlich entlehnte er seine Meinung von Lister ***). Aber auch der berühmte Poli war gleicher Ansicht, indem er behauptete, dass Blut-Gefässe durch den Zieh-Muskel der Zweischaaler in das Innere der Schaale dringen. Cuvier und Blumenbach begünstigten dieselbe Meinung, weil die Austern u. a. Muschel-Thiere an ihre Schaale nicht allein mit ihren Muskeln, sondern auch mit ihrem ganzen Mantel-Rande anhängen, und weil die Auster zwischen den zwei letzten Schichten ihrer Schaale immer eine ansehnliche Höhle besitzt, welche mit einer übelriechenden scharfen Flüssigkeit gefüllt ist und mit dem Innern des Körpers durch eine besondere Öffnung zusammenhängt. Wie, sagt Cuvier, ensteht jener leere Raum? und vor Allem, wie kann er bei Bildung einer jeden neuen Schicht der Schaale jene alte Stelle verlassen und sich weiter nach innen verlegen, wenn nicht arterielle und aufsaugende Gefässe mitten in die Kalk-Schicht eindringen, um seine Lage zu verändern und von Zeit zu Zeit Theile der schon gebildeten Schaale wieder zu entfer-

*) Hist. nat. Sénég. XLIV.

**) Philos. Account 51.

***) *„Per hanc insuper fasciam ipsa testa nutrimentum suum assumat necesse est, quod inter eam ipsumque animal nulla alia communicatio detur."* Exercit. anat. de Cochleis 18.

†) Comp. Anat. transl. I. 119. — Diese Höhle selbst ist schwer wahrzunehmen und entging meiner Beobachtung bei mehren Versuchen sie zu entdecken; ein sehr geschickter Anatom sagt mir aber, dass sie im vorderen Theile der Schaale im Rande zu finden seye. Der Zusammenhang zwischen ihr und dem Körper des Thieres muss ausserordentlich schwach und vielleicht kein offner seyn, da kein Austern-Esser meiner Bekanntschaft irgend eine Kunde von der übel-riechenden Flüssigkeit hat.

nen?. Der hochwürdige Dr. Fleming sieht die Veränderungen, welche mit der Schaale vorgehen, wenn sie vom Thiere abgelösst wird, als einen Beweis ihr inne wohnender Lebenskraft an: die Blätter von thierischer Materie erhärten, die Epidermis vertrocknet, zerbricht und fällt ab, und in vielen Fällen erbleichen und verschwinden die Farben. Und was sonst als eben die Lebenskraft hat diese Veränderungen vorher abhalten können? Die Schaalen der zartesten *Heliciden*, die wir sorgsam behandeln müssen, wenn wir sie nicht zerbrechen wollen, behalten ihre lebhaftesten Farben, ihre Durchscheinendheit und ihre Ganzheit so lange, als die Schnecke lebt, welchen Verhältnissen sie auch immer ausgesetzt seyn möge. Sobald man aber die Schnecke aus der Schaale genommen, erbleichen die Farben, erblindet die Schaale, verschrumpft und schuppt sich die Epidermis ab, das Gefüge wird weisser und zerreiblicher. Es ist nur die Lebenskraft, welche diese traurigen Verhältnisse hindert, eine niedere Stufe des Lebens, welche nach John Hunter's Ausdrucke auch in solchen thierischen Körpern vorhanden ist, die keine sichtbare Organisation und innere Bewegung besitzen, und wodurch das Erhaltungs-Vermögen bedingt ist.

Indessen waltete die entgegengesetzte Meinung vor, und man schrieb der Schaale fast einstimmig eine unorganische Struktur zu *), bis seit wenigen Jahren ihre organische Beschaffenheit durch die anziehenden Untersuchungen von Bowerbank und Carpenter nun gänzlich nachgewiesen worden ist.

Nach einer sorgfältigen mikroskopischen Untersuchung vieler Arten aus mancherlei Familien schliesst Carpenter, dass die Schaale hoch organisirt ist. Die der Kammkiemener und Lungenschnecken besteht, wenn sie vollendet ist, aus drei verschiedenen Schichten, welche einförmig in ihrer Gefügs-Art, aber wechselweise verschieden sind in der Anordnung ihres Kalk-Stoffs. „Jede Schicht besteht aus zahllosen Lagen von verlängert prismatischen Zellen, jede Lage in ihrer Dicke aus nur einer Reihe unter sich paralleler Zellen. Diese Zellen-Lagen haben wechselweise entgegengesetzte Richtungen, so dass jede Zellen-Reihe die zunächst unter ihr befindliche unter fast rechtem Winkel trifft; und das Ganze ist so geordnet, dass die Achsen der Zellen Winkel von etwa 22° mit der oberen und unteren Oberfläche der Schaale bilden." „Die Ebenen dieser Zellen-Schichten liegen immer so viel möglich entweder parallel oder unter rechtem Winkel zu den Zuwachs-Linien, und die Anordnungs-Weise ist in jeder besonderen Schicht unveränderlich und immer entgegengesetzt zu der in nächster Schicht darüber oder darunter, so dass, wenn die Zellen-Lagen in der mitteln Schicht parallel mit den Zuwachs-Linien sind, die der äussern und innern Schicht dazu rechtwinkelig erscheinen. Wenn wir die Schicht von Lagen prismatischer Zellen betrachten, welche rechtwinkelig zu den zuletzt beschriebenen stehen, oder wenn wir sie in einer Richtung nach dem Rande hin betrachten, so haben sie ein von dem vorhin beschriebenen ganz verschiedenes Ansehen. In diesem Falle scheint die ganze Schicht aus einer Reihe von Basalt-Säulen zusammengesetzt und jede Säule aus einer Reihe einzeln übereinandergethürm-

*) Die Schaalen selbst sind gänzlich ohne Vitalität, ohne Gefässe und ohne eigenes Ausdehnungs-Vermögen, wie die Felsen, woran sie oft befestigt sind. Jones' Anim. Kingd. 385.

ter Zellen bestehend. Diess rührt davon her, dass die Durchschnitts-Linie in einer Richtung liegt, welche ungefähr gleich schief zu den Ebenen aller Lagen prismatischer Zellen ist. Aus dieser Beschreibung der abwechselnden Stellung der Zellen in den Lagen erhellet, dass, wenn wir bei Untersuchung einer Schaale einen Durchschnitt parallel zu den Zuwachslinien finden, worin die Lagen der mittlen Schicht in der Richtung mit der dieser Linien übereinkommen, während die der äussern und innern Schicht rechtwinkelig dazu sind, die anscheinende Richtung der Lagen in jeder Schicht derjenigen gerade entgegengesetzt ist, die wir in derselben Schaale bei einem Durchschnitte rechtwinkelig zu den Zuwachs-Linien erhalten. Diese Arten der Anordnung des Zellgewebes sind in jeder Art und Sippe unveränderlich, so weit ich in der Sache zu urtheilen Gelegenheit habe, und es ist merkwürdig, dass in den 8 von mir untersuchten Sippen vier die eine uud vier die andere Anordnungs-Weise zeigten. So waren bei *Cypraea*, *Cassis*, *Ampullaria* und *Bulimus* die Lagen der äussern und innern Schicht parallel und die der mitteln rechtwinkelig zu den Zuwachs-Linien. Bei *Conus, Pyrula, Oliva* und *Voluta* dagegen waren die Lagen der zwei oberflächlichen Schichten rechtwinkelig und die der eingeschlossenen parallel zu den Zuwachs-Linien. Auch ist es bemerkenswerth, dass die Porcellan-artigen Schaalen in der Anordnungs-Weise ihres Gewebes nicht übereinstimmen, indem wir *Cypraea* zu *Conus*, *Oliva* und *Voluta* im Gegensatze, dagegen mit *Cassis, Ampullaria* und *Bulimus* übereinstimmend finden.“

Eine bedeutende Abweichung von dieser Struktur bieten die Schaalen aus Milne-Edward's *Opisthobranchia*-Ordnung (S. 451.) dar. Diese Weichthiere nähern sich in anatomischer Hinsicht den Zweyschaalern, und Bowerbank hat nachgewiesen, dass dieselbe Hinneigung auch in der Beschaffenheit der Schaale stattfindet, indem diese hinsichtlich der Anordnungs-Weise der Zellen u. a. Gewebe sich der Mehrzahl der Muscheln nähern. Bei jenen Einschaalern nemlich, als deren Typus *Haliotis* angesehen werden kann, kommt keine schiefe Stellung der prismatischen Zellen, sondern nur eine regelmässige Anordnung wie bei Basalt-Säulen vor, rechtwinkelig zur äusseren und inneren Oberfläche der Schaale. Auch ist die Schaale nicht aus drei Schichten zusammengesetzt, sondern aus mehren Lagen, die aus einer Reihe zusammenhängender und zur Oberfläche paralleler Häute bestehen, deren Zellen mit Kalk erfüllt sind. Diese Lagen sind auch noch, den Knochen höherer Thiere analog, von gewundenen Kanälen durchzogen, welche vielfach ineinander münden; und bei *Ostrea* insbesondere ist ihr Verlauf eben so gewunden und unregelmässig und sind ihre Wände überzogen mit einer schleimigen und Gallert-artigen Rinde. Es ist wahr, dass die Hawersischen Kanälchen in den Menschen-Knochen 0,002 Zoll mittlen Durchmessers haben, während die der Schaalen nur 0,0002—0,00017 Zoll weit sind; doch ist ihre Grösse nicht unverhältnissmässig, wenn man die Grösse des ganzen Thieres berücksichtigt. Es gibt aber noch ein anderes Gewebe in den Schaalen, welches eine viel grössere Analogie zwischen ihnen und den Knochen ermittelt. Wenn wir nemlich die häutigen Überreste [1]) in durchfallendem Lichte mit 1000facher Linear-Vergrösserung untersuchen, so finden wir zwischen den Durchschnitten der Kanälchen eine Menge Überbleibsel von äusserst kleinen Gefässen oder verlängerten Höhlchen, die nur 0,00002

1) welche nach Auflösung des Kalkes bleiben.

Zoll Durchmesser haben und die Reste entweder kleiner Interzellular-Gefässe oder die von den sog. Knochen-Körperchen nach ihrer Auflösung hinterlassenen Räume seyn können; und hier ist die Verschiedenheit in der Grösse nicht so beträchtlich, indem eines der kleinsten Knochen-Körperchen ächter Knochen (statt $^1/_{20\cdot000}$) $^1/_{9346}$ Zoll misst, während eines der davon ausstralenden sog. Kalk-führenden Röhrchen nur $^1/_{45\cdot456}$ Zoll weit ist."

Die Zweyschaaler bieten eine zu grosse Manchfaltigkeit ihres Gefüges dar, als dass man sie übersichtlich in einem Paragraphen beschreiben könnte; bei der Mehrzahl jedoch ist die Schaale blätterig, und die Blätter bestehen aus fleischigen Häuten, deren absondernden Zellen mit kohlensaurer Kalkerde erfüllt und zu Stein gehärtet sind. Diese Zellen sind bald deutlich säulenförmig und rechtwinkelig zur Oberfläche oder weniger deutlich in Form und gleichlaufend mit jener; bald waltet einerlei Struktur durch die ganze Dicke der Schaale vor, wie in *Pinna*, und bald sind beide zu deren Bildung vereinigt, wie in *Modiola*.

Bei *Ostrea* besteht das Gefüge aus Wechsellagen von fleischigen Häuten und Zellen-Bildung, „welche der Reihe nach von der innern Oberfläche der Schaale erzeugt werden". Welcher Art aber nun die Abänderung der Struktur seyn mag, immer ist die Schaale der Bivalven von Mark-Kanälchen durchzogen und mit einem mehr oder weniger entwickelten Gefäss-Systeme dazwischen versehen. Es gibt aber nach Bowerbank noch andere Gefässe in der anscheinend steinartigen Schaale. Er sagt: „die bisher von mir beschriebenen Gefässe sind nicht die einzigen, welche in den Schaalen vorkommen; denn man kann kaum das dünnste Häutchen von den Überresten der Maceration dieser Körper in sehr wässriger Hydrochlor-Säure absondern, in welchem man nicht äusserst feine verästelte Gefässe beobachtete, wenn man sie anders unter hinreichender, d. h. 500 — 1000 facher Linear-Vergrösserung untersucht. Nach der Beschreibung der so eben genannten Gewebe ist es kaum nöthig zu sagen, dass es nun nothwendig auch eine feine Gefäss-Verbindung zwischen der Schaale und dem Thiere geben müsse, welche nur durch die Anheft-Stellen der Muskeln in die Schaale gehen kann. Diess ist aber sehr schwer nachzuweisen, und obwohl ich mich auf's Beste bemüht habe, den Verlauf der Gefässe vom Thiere zur Schaale und von der Schaale zum Thier zu verfolgen, so habe ich doch ihren Übergang von dem einem zum andern bis jetzt nicht entdecken können, obwohl ich an der Verbindungs-Stelle des Zieh-Muskels mit der Schaale bei *Pinna* sowohl als bei *Ostrea* eine Schicht von sehr ausgearbeitetem und zusammengesetztem feinem Gefäss-Gewebe und dazwischen andere Gefässe gefunden habe, welche weniger zahlreich aber grösser sind. Diese Gefässe sind offenbar nicht von denjenigen, welche der Muschel-Schaale angehören, da sie fast nirgends gefunden werden, sondern nur in einer einzigen zusammengesetzten Schicht an dieser Stelle vorkommen."

Man ersieht hieraus, dass Bowerbank auf eine hoch-organisirte und Gefäss-reiche Schaale schliesst, welche während des ganzen Lebens in Gefäss-Verbindung mit dem Thiere bleibt, das sie beschützt. Sie hat eine in mehrfacher Hinsicht Knochen-ähnliche Struktur und wird auf gleiche Weise durch Absetzung von kohlensaurem Kalke in den Zellen der Häute, woraus sie zusammengesetzt ist, oder durch die Zusammenhäufung und Verschmelzung der Kalk-führenden Zellchen bei spär-

licher Entwickelung der Haut gebildet. Gehen wir zu dem noch in seinem Eye eingeschlossenen, jedoch schon mit einem Schaalen-Rudimente versehenen Weichthiere zurück, so können wir dieses Rudiment als das Ergebniss einer Schleim- oder Lymph-Ausscheidung betrachten, und es ist in der That nichts weiter, als eine sehr dünne durchsichtige Haut mit einer bestimmten von der der Species abhängigen Form. In dieser Haut erzeugen sich Zellen-Kerne und Zellen und vermehren sich in reissender Progression, bis durch deren Zunahme und Aneinanderlagerung ein zelliger Bau in ihrem Inneren entsteht. Bei ihrem ersten Erscheinen sind die Zellen durchscheinend und kugelig; aber angetrieben durch das Wachsthums-Gesetz, welches ihre Entwickelung regelt, beginnen sie bald an ihrer inneren Oberfläche kohlensauren Kalk abzusondern. Indem nun die Zellen damit angefüllt werden, entsteht in Folge ihrer gleichzeitig dichten Aneinanderdrängung ein starres Gefüge, und dieses Gefüge muss folglich die zellige Bildung wieder zeigen, woraus es entstanden ist, indem das ursprüngliche Model nur durch die Form und den Grad der Verdichtung der kalkführenden Zellen, worin es abgesondert, modifizirt worden ist. Im Verhältniss, als diese Absonderung von Kalk-Stoff voranschreitet, bilden sich Kanäle, welche in die Schichten eindringen, und ein andres System von Gefässen, welche bestimmt sind, deren Leben zu unterhalten, indem sie den Umlauf von Flüssigkeiten darin vermitteln. Nachdem nun eine Lage oder Schicht der Schaale gebildet ist, wird eine zweite auf ihrer inneren Oberfläche durch dieselbe Bildung einer Grund-Membran und dieselbe Entwickelung und Zusammenhäufung kalkführender Zellen hervorgebracht; und darunter wieder andere, bis die für die Species gesetzliche Zahl vollständig ist, welche jedoch sodann alle durch die lebenden Gewebe und Gefässe nur ein Ganzes darstellen. Bowerbank hält diesen Sach-Verhalt für erwiesen nicht nur durch die organischen Gewebe, welche er in den Schaalen entdeckt hat, sondern auch durch die Erscheinungen, welche bei Ausheilung von Beschädigungen eintreten, diese mögen nun blos in der Schaalen-Haut oder an der Schaale selbst stattgefunden haben; denn diese Ausheilung wird nicht durch eine vom Mantel des Thieres über die Wunde ausgebreitete Kalk-Rinde, wie behauptet worden, sondern durch eine Ergiessung gerinnbarer Lymphe bewirkt, worin sich zuerst Zellen-Kerne erzeugen, auf welche bald eine Zellen-Struktur folgt, worin die erdige Grundlage der Schaale abgesondert und wodurch die Wunde ausgefüllt oder der Bruch wieder zusammengekittet wird *).

Dr. W. B. Carpenter begann zwar mit Bowerbank gleichzeitig seine Untersuchungen über den Bau der Schaalen, arbeitete jedoch für einen andern Zweck nach einem mehr systematischen Plane. Seine Hauptaufgabe scheint gewesen zu sein zu entdecken, ob der mikroskopische Bau der Schaale so eigenthümlich und verschieden seye, dass man aus ihm auf die Sippe und Familie schliessen könne, so dass hinfort der Konchylioloɡe durch Untersuchung eines Bruchstückes von einer Schaale oder Windung nach wissenschaftlichen Grundsätzen mit den Zoologen in Heraufbeschwörung von Bild und Charakter solcher Thiere zu wetteifern vermögte, deren früheres Vorhandensein ihm nur aus wenigen hinterbliebenen Trümmern bekannt ist. Und in der That haben seine Untersuchungen

*) J. C. Bowerbank in Transact. of the Mikroskop. Society, Lond. 1844, I, 123.

in Bezug auf Muscheln grossen Erfolg gehabt, während bei den Schnecken die Einförmigkeit der mikroskopischen Bildung zu gross ist, um ein so genügendes Resultat zu gewähren. Dieser ausgezeichnete Physiologe hat nachgewiesen, dass in allen Theilen einer Schaale das Gewebe gleichartig ist und daher die Untersuchung eines nur kleinen Bruchstückes genügt, um das Gewebe des Ganzen kennen zu lernen. Er hat ferner gezeigt, dass die Arten einer Sippe auch eine wesentliche Einerleiheit des Musters darbieten, so dass eine stärkere Abweichung davon auch eine einer andern Sippe oder Familie entsprechende Abweichung im Baue des Thieres andeutet. Der Konchyliologe, welcher sonst die Schaale eines Weichthieres bei der Ablösung aus ihrer alten Grabstätte zerbrach, verlor seine Arbeit und den Schlüssel zur Lösung der Frage, welche sie ihm hätte darbieten können; jetzt aber hat er, wenn es eine Muschel ist, nur ein Bruchstück derselben zuzubereiten, und der Schlüssel ist wieder gefunden, welcher ihm das Geheimniss der früheren Bevölkerung der Erde erschliesst. Diess ist eines der Erreichnisse von Carpenter's sorgfältigen Nachforschungen; um aber hiezu zu gelangen, hat er viele Thatsachen entdecken müssen, welche für den Zweck dieses Abschnittes von Wichtigkeit sind.

Carpenter schliesst mit Bowerbank, dass alle Weichthier-Schaalen eine organische Struktur besitzen, erklärt aber die scheinbaren Zeichen einer Gefäss-Struktur abweichend und läugnet den Zusammenhang zwischen Thier und Schaale durch Gefässe. Er lässt Bowerbank's Beschreibung des Gefüges der Einschaaler Gerechtigkeit widerfahren, unterscheidet aber mit grösserer Genauigkeit die mancherlei abweichenden Bildungen der Zweischaaler. Von dieser schönen Organisation könnte ich indessen nur mit Wiederholung der Abbildungen, welche Carpenter's Berichte erläutern, eine deutliche Vorstellung geben, und dieser Versuch möchte meine jetzige Aufgabe überschreiten, da ich nur die Hauptverschiedenheiten, die sog. zellige, häutige und gegitterte Struktur nachweisen will.

Von der zelligen Abänderung liefert *Pinna* das bezeichnendste Beispiel. Die Schaale besteht aus einer grossen Menge Prismen, welche meistens eine ziemlich regelmässige sechsseitige Gestalt und eine fast gleiche Grösse besitzen. Sie stehen ganz oder fast senkrecht zur Oberfläche jeder Lamelle, so dass deren Dicke durch ihre Länge und deren zwei Flächen durch ihre Enden gebildet werden. Man erhält eine befriedigende Ansicht dieser Prismen, wenn man ein Blättchen so fein schleift, dass es ganz durchsichtig wird, wo man dann wahrnimmt, wie die Prismen selbst aus einer sehr homogenen Substanz zu bestehen scheinen, jedoch unter sich durch sehr bestimmte Flächen geschieden werden. Jene Substanz ist im Allgemeinen durchsichtig; doch sieht man hie und da ein einzelnes, meistens kleines Prisma, welches sogar bei einem nur $^1/_{400}$ Zoll dicken Durchschnitte noch von sehr dunkler Beschaffenheit ist, als ob es eine undurchsichtige Substanz enthielte. Diese Undurchsichtigkeit scheint aber von einer kleinen Menge Luft an den Enden der Zellen herzurühren.

Die häutige Struktur ist die gewöhnlichste und findet sich in allen denjenigen Schaalen, welche nicht die zellige darbieten. Hier erscheint die Kalk-Masse in Blättern abgesetzt, welche durch eine sehr dünne Haut von einander getrennt

werden, die in der That eine absondernde Oberfläche darstellt. Von Zellen ist gewöhnlich keine Spur zu entdecken, und wenn sie erscheinen, so liegen sie gewöhnlich in der Masse zerstreut, ohne oder mit nur wenig Regelmässigkeit, und bilden auch keine zusammenhängende Lage, wenn man den kalkigen Stoff durch irgend eine Säure entfernt. „In keiner Schaale" sagt Carpenter „und selbst nicht in den am meisten Porcellan-artigen, habe ich vergebens nach der häutigen Grundlage gesucht, obwohl die Haut oft äusserst dünne ist. Ich glaube, dass es keine Schaale gibt, wo dieses Gebilde nicht in irgend einer Form vorhanden ist; denn selbst da, wo fast die ganze Dicke aus der prismatischen Masse besteht, wie bei Pinna und ihren Verwandten, kommt noch ein dünner Perlmutter-Überzug vor, der nur eine einfache Abänderung der gewöhnlichen häutigen Struktur ist."

Von dieser letzten gibt es zwei Arten, die Perlmutter-artige und die röhrige. Jene entsteht durch Häute, welche in viele äusserst zarte Falten gekräuselt sind, und indem sich die feinsten Falten auf eine regelmässsige Weise wiederholen, bieten sie dem ergötzten Auge den Perlmutter-Glanz dar, welcher das Innere mancher Schaalen so blendend bedeckt. Die Perlmutter entsteht also nicht, wie behauptet worden, durch eine Abwechslung von dünnen häutigen und kalkigen Lagen, sondern durch die „Faltung einer einzelnen Lage in der Weise, dass die Falten dachziegelartig [treppenartig] übereinanderliegen."

Die andere Art von häutiger Struktur ist die röhrige. „Alle verschiedenen Formen von häutiger Schaalen-Struktur werden da und dort von Röhrchen durchsetzt, welche an der inneren Oberfläche der Schaale zu entspringen und sich in ihre verschiedenen Lagen zu vertheilen scheinen. Diese Röhrchen wechseln in Grösse von $^1/_{20000}$ bis $^1/_{2000}$ Zoll; ihr gewöhnlicher Durchmesser aber in Schaalen, wo sie am häufigsten sind, beträgt $^1/_{4500}$ Zoll. Die Richtung in Vertheilung dieser Röhrchen unterliegt in verschiedenen Schaalen sehr grossem Wechsel; sie bilden ein Netzwerk, welches sich in jeder Lage fast parallel zur Oberfläche ausbreitet, so dass an einem Durchschnitte parallel zur Ebene der Blätter ein grosser Theil davon gleichzeitig in den Focus des Mikroskops gelangt. Von diesem Netzwerke gehen einige Äste gegen die obere Oberfläche des Blättchens ab, als ob sie sich zu dem des nächsten Blättchens begeben wollten, während andere scheinbar zu gleichem Zwecke nach unten gehen. Die bezeichnendsten Beispiele dieser Struktur, welche ich kenne, finden sich in der äusseren gelben Schicht der *Anomia ephippium*, in der äusseren Schicht der *Lima scabra* und in *Chama florida*. In anderen Fällen laufen die Röhren in einiger Entfernung von einander schief durch die Schaalen-Lage und sind dann gewöhnlich von ansehnlicher Grösse. So z. B. in *Arca Noae* und *Pectunculus*. In keinem Falle aber habe ich in einerlei Schaale die Röhren von so ungleicher Grösse gefunden, dass sie den Gedanken an Blut-Gefässe hätten erwecken können, und selbst da, wo sich eine derselben theilt, sind beide Äste gewöhnlich eben so weit, als der Stamm, woraus sie entspringen. Zuweilen sind diese Kanäle ganz gerade, in andern Fällen bognig. Dass es indessen nicht blosse Lücken in der Kalk-Masse sind, kann man in der aus der Kalk-Masse ausgelösten Membran erkennen. In dieser habe ich oft Spuren eines Ursprungs aus Zellen erkannt, als ob sie durch das reihenweise Zusammenschmelzen von Zellen entstanden wäre, und ich finde, dass Bowerbank zum

nemlichen Resultate gekommen ist. — Man findet die röhrige Struktur meistens nur in der gewöhnlichen häutigen Schaalen-Masse, und nur selten habe ich sie in der Perlmutter-artigen entdeckt, ausser wo die Röhren diese durchsetzen, um in eine ausserhalb derselben gelegene Schicht einzudringen, wie in *Anomia* und *Trigonia*. — Aber ich habe sie nie in der nemlichen Schaale zusammengefunden mit einer grösseren Menge von prismatischer Zellen-Substanz; daher sie fast ganz fehlt in den *Margaritaceae* und *Najadeae* und nur wenig in den wahren Austern zu finden ist. In den meisten derjenigen Muschel-Familien aber, deren Mantel-Lappen vereinigt sind, lassen sich einige, wenn auch oft nur geringe Spuren derselben entdecken. Dieser Charakter bietet weniger Regelmässigkeit dar, als die meisten übrigen, welche das Mikroskop an der Schaale aufzufinden gestattet. So habe ich eine kleine Ansammlung von Röhrchen an einer Stelle in der Perlmutter von *Avicula* gefunden, bei welcher sie sonst nirgends zu entdecken ist; und oft habe ich eine Art einer Sippe äusserst röhrig gesehen, während eine andere derselben Sippe fast keine oder gar keine Röhrchen enthält.

Die dritte Art, oder die gegitterte Struktur, gleicht dem gegitterten Knochen-Gewebe und bezeichnet eine ganz eigenthümliche Schaalen-Gruppe, die der Rudisten *). Carpenter vergleicht sie der oben erwähnten prismatischen Zellen-Struktur in grösserem Maasstabe, jedoch mit der wesentlichen Verschiedenheit, dass die prismatischen Zellen nicht voll, sondern hohl sind. „Es ist unmöglich zu sagen, wie diese kleinen Kammern während des Lebens des Thieres ausgefüllt werden, da es keine lebende Schaalthier-Gruppe gibt, mit der die Rudisten eine nähere Ähnlichkeit zu haben scheinen. Ihre gewöhnliche Form ist die einer sehr kurzen sechsseitigen Säule, an jedem Ende mit einer ebenen Scheidewand, so dass mithin der Durchschnitt nach einer Richtung die Kammer-Wände zu einem sechseckigen Netzwerke geordnet, der andere die Queerscheidewände zeigt. Die gegitterte Struktur [der Zellen-Wände] ist äusserlich und innerlich mit einem schaaligen Plättchen bedeckt, woran keine Durchbohrung wahrgenommen werden kann. Man kann sich daher schwerlich eine Vorstellung machen, wie eine Verbindung zwischen dem Thiere im Innern der Schaale und dem Gitter-Werk stattgefunden haben soll, welches die Wände dieser Schaale bildet."

Was nun die Bildung dieses Gefüges betrifft, so ist Carpenter gerade entgegengesetzter Meinung von Bowerbank. Er betrachtet die Schaale nicht als den Knochen analog, sondern als dem Haut-Systeme entsprechend, eine schon von Cuvier **) und seinen Nachfolgern behauptete Ansicht. Wir können in unserer allgemeinen Begründung der Theorie die Bildung der Grund-Häute durch allmäliche Erzeugung und Verschmelzung von Zellen-Kernen und Zellen übergehen, da Diess nur ein Theil der allgemeinen Theorie der Haut-Bildung ist, und mit dem darauf-folgenden Prozess beginnen.

Ich entnehme demzufolge aus Carpenters Versuchen, dass nach ihm das Periostrakum oder die obere Schaalen-Haut als eine Epidermis abgesondert worden und

*) Sie ist zuerst beschrieben worden von J. E. Gray im Magazine of Zoology and Botany 1838, II, 228—232 [nachdem man sie jedoch in Deutschland und Frankreich schon längst zum Gegenstande vielfältiger Untersuchungen gemacht hatte. D. Ü.]

**) Mém. XI, 8.

mithin unorganisch ist. Darunter trennt sich sofort eine organische Haut oder das Epithelium vom Mantel und erhärtet durch Abscheidung von kalkiger Materie in deren Zellen zu einer Schaalen-Schicht, welche dann nichts weiter als ein verkalktes Epithelium ist, analog dem Schmelz der Zähne. Durch eine rasche und stufenweise Erzeugung von ähnlichen Schichten abgestossener Haut mit Kalk in deren Zellen ergänzt sich die Schaale allmählich in folgender Weise.

Die Schaale des Thieres im Eye besteht vielleicht nur aus Periostracum und höchstens noch aus einer Epithelium-Schicht, worin aber noch kein Kalk abgesetzt worden ist *). Wie nun das Thier wächst, so wird ein neuer Periostracum-Rand an dem schon vorhandenen Streifen und darunter auch ein neuer Streifen von Kalkhaltigem Epithelium angesetzt, um in gleichem Schritte mit der Zunahme des Thieres die Schaale in derjenigen Richtung zu erweitern, in welcher das Thier zuwächst. So wird zugleich an den bereits bezeichneten Stellen die Dicke der Schaale durch Absetzung neuer Kalk-Schichten vermehrt, eine Absetzung, welche die Folge der Abstossungen sezernirenden Epithelium's durch die darunter liegende Schleimhaut des Mantels ist. Periostracum und Zellen-Schichten werden dann gebildet als eine Ausdehnung der Mund- oder Schaalen-Ränder durch eine Sekretion aus dem Hals-Schild oder dem Mantel-Rande; aber die Perlmutter-Schichten entstehen durch Sekretionen aus dem Mantel selbst.

Nach C. Schmidt's kaum etwas jüngeren Untersuchungen [1]) besteht der freie Mantel der Muscheln aus einer mitteln Schicht Bindegewebe-ähnlichen Faser-Gewebes, das nach innen von Flimmer-Epithelium, nach aussen an der Schaalen-Seite von sogenanntem Drüsen-Epithelium d. h. von Leberzellen-ähnlichen Kernhaltigen Epithelial-Zellen bedeckt wird, welches eine Albuminkalk-Verbindung aus dem Blute scheidet und zur Schaalen-Bildung verwandelt. Die Schaale besteht bald nur aus formloser, durch erhärtetes Albumin gebildeter Membran, meistens in mehren Schichten übereinander, und ist dann durchsichtig dünne und biegsam, bald aus dieser und kohlensaurem Kalke, wodurch sie undurchsichtig dick und steinartig wird.

Es wird kein Nachtheil sein, wenn ich diese Auseinandersetzung durch Anführung der eigenen Worte Carpenters verlängere. Er erzählt uns, dass alle Schaalen im Anfange durch die Thätigkeit des Mantel-Epitheliums entstehen, dessen Zellen das Vermögen haben, sich durch Aufnahme von Kalk-Masse in ihr Inneres zu verhärten. Durch allmähliche Abstossung solcher Haut nimmt die Zahl der Blätter der Schaale zu. Der Mantel-Rand allein, sagt Dr. Carpenter, hat das Vermögen die äusseren Schichten der Schaale hervorzubringen, während die ganze Oberfläche des Mantels die innere erzeugt. Jede neue Schaalen-Bildung besteht aus einer ganzen Lamelle dieser letzten Substanz, welche das ganze Innere der alten Schaale bedeckt, und aus einer Einfassung der ersten, welche die Schaalen-

*) „Die zwei anfänglichen Klappen sind blos häutig, indem der Quetscher sie verflacht ohne sie zu zerbrechen.“ A. de Quatrefages, Embryogènie des Tarets, in Ann. sc. nat. 1849, XI, 211.

1) Zur vergleichenden Physiologie der wirbellosen Thiere, Braunschweig 1845, 8. Schmidt kannte die Untersuchungen der beiden vorigen noch nicht.

Ränder verdickt. So lange als das Thier zu wachsen fortfährt, tritt jede neue innere Schicht der Schaale so weit über die vorangehende hervor, dass der neue aus einer äusseren Schicht bestehende Rand sich einfach an den Rand der vorigen anfügt, so dass die allmählichen Bildungen der äusseren Lagen kaum untereinander zu liegen kommen. Wenn aber das Thier ausgewachsen ist, hören die neuen Lamellen auf unter den alten vorzuspringen; und da jede noch immer aus einem randlichen Streifen der äusseren Substanz an die Wand einer inneren ganzen Lage angewachsen besteht, so müssen diese Streifen untereinander zu liegen kommen, indem sie entweder ganz frei wie in Ostrea, oder dicht aneinander befestigt sind wie bei Unio und den meisten andern Muscheln". Die Ansätze an die Schaale der Gastropoden erfolgen auf dieselbe Weise.

Gibt man die Richtigkeit dieser Erklärung zu, so folgt daraus, dass an die äussere Schicht nichts mehr zugesetzt werden kann, nachdem die darunterliegende einmal gebildet ist, ausgenommen durch eine Ablagerung auf die äussere Oberfläche, wie Diess in *Cypraea* der Fall ist; noch kann sich die Dicke der mitteln Schicht mehr verändern, nachdem die innere Lage fertig ist. Aber diese letzte innere Lage selbst kann sich durch allmähliche Absätze noch einigermaassen verdicken; und so scheint sich mir die Thatsache zu erklären, dass die Dicke der inneren Lage in einiger Entfernung von Rand oder Lippe im Verhältniss zur mitteln und äusseren weit dicker wird, als näher am Rande. „Indem ich," sagt Bowerbank, „die verglichene Dicke der Lagen in verschiedenen Theilen der Schaale messte, fand ich folgende Abänderungen. Der dickste Theil der Blätter-Lage parallel den Zuwachslinien am Mund-Rande einer jungen *Ampullaria* mag 25 sein, so ist dieselbe eine halbe Windung weiter rückwärts 20, während die neue Lage unter ihr 13, beide zusammen also 33 messen. Eine ganze Windung rückwärts misst die obere Lage 18, die untere oder neue 20, indem nun weiter die ältre ebenso an Dicke ab-, wie die jungen zu-zunehmen scheinen. Untersucht man auf ähnliche Weise einen alten *Bulimus oblongus*, so sind die Verhältnisse der Lagen:

Verhältnisse der Lagen:	der äusseren,	mitteln,	inneren;	zusammen,
an der Lippe:	10	14	17	41
und eine Windung davon	5	5	19	29

Diese Thatsache stimmt mit der vorangehenden Erklärung wohl überein; denn sie zeigt einfach an, dass, während die Dicke der ganzen Schaale gegen die Lippe hin ansehnlich zunimmt, diese Zunahme doch hauptsächlich nur durch die äussere und mittle Lage bedingt wird, während die innere unbedingt dünner ist, als in einiger Entfernung von der Lippe, wo sie durch allmähliche Absätze sich verstärkt hat. Ich sehe keinen Grund die vorangehenden Verschiedenheiten der verglichenen Dicke der drei Lagen in verschiedenen Gegenden der Schaale einer Absorption der äusseren zuzuschreiben, wie Bowerbank zu thun geneigt scheint; denn man kann sich wohl unmöglich vorstellen, dass die äussere und mittle Lage durch Absorption verdünnt werden ohne vorherige Beseitigung der inneren, indem die Absorption von innen ausgehen muss, da sie von der Oberfläche des Mantels ausgeübt wird. Ich bin weit davon entfernt zu läugnen, dass solche Absorptionen stattfinden; aber diese Erklärung ist auf die vorliegenden Thatsachen nicht anwendbar, die mir vielmehr

klar zu zeigen scheinen, dass die Bildung der inneren Lage allmählich erfolgt und nicht auf ein Mal vollendet wird. Die Wahrheit scheint mir zu seyn, dass, wannimmer ein Ansatz an die Schaale stattfindet, die äussere und mittle Lage mit ihren Rändern auf dem alten Schaalen-Rande einfach aufgesetzt werden, während die innere auf eine gewisse Entfernung in's Innere der Schaale zurückgeht, wo die neue Bildung derselben einen Überzug auf der alten abgibt und die Dicke so wie bei den Muscheln vergrössert. Ich bin jedoch nie im Stande gewesen, sie sehr weit rückwärts zu verfolgen, und gewiss kann sie nur selten oder nie die ganze Schaale auskleiden, wie sie bei den meisten Muscheln thut. Diese neue Schicht scheint vielmehr nur denjenigen Theil der inneren Oberfläche zu bedecken, welcher mit den beweglichen Theilen des Thieres in Berührung ist; und Diess dient die Unregelmässigkeit zu verhüten, welche kaum ausbleiben könnte, wenn die neue innere Lage sich gleich der mittlen und äusseren einfach an dem Rand der vorhergehenden anlegte". *)

Diese von Carpenter auseinandergesetzte Theorie scheint die richtige zu sein und empfiehlt sich um so mehr, als sie leicht mit den Versuchen von Réaumur in Verbindung zu bringen ist. In der That unterscheidet sich dessen Ansicht von der vorhergehenden wenig oder gar nicht, ausser insofern er den ausgesonderten Kalk auf mechanische Weise anschiessen lässt, während er sich doch nach den Zellen der ihn absondernden Haut modelt. Daher ist Vieles in der alten Lehre, was keiner Veränderung im Ausdruck bedarf, um es der neueren Physiologie anzupassen; und Diess ist insbesondere mit den Farben der Schaale der Fall. Die Farbe ist immer in der äusseren Lage, oft z. Th. durch das Periostracum verdeckt, und kann daher nur ausgesondert werden von Hirsenkorn-artigen Drüsen im Hals-Schilde oder Mantel-Rande. Alle Abänderungen der Farbe und alle ihre manchfaltigen Zeichnungen, welche die Konchylien so anziehend und gefällig machen, sind eine Folge der Anordnung dieser Drüsen und der unterbrochenen oder ununterbrochenen Absonderung des Farb-Stoffs durch dieselben.

Wenn die Frage, ob *Argonauta* selbst der Erbauer oder nur der Besitzer der Schaale ist, die sie bewohnt, so vielen Streit erregen konnte, so hätte man erwarten dürfen, dass eine genaue mikroskopisch-anatomische Untersuchung der Schaale einen sehr erheblichen Fingerzeig, wenn nicht entscheidenden Ausschlag darin geben würde, da man, wenn es (im ersten Falle) ohne allen organischen Zusammenhang mit seinem Erbauer entstanden ist, eine ganz andere Struktur sollte erwarten dürfen, als bei allen andern Schaalen, wo der entgegengesetzte Fall eingetreten ist. Es scheint jedoch ein solches Beweis-Mittel nicht darin gesucht oder gefunden worden zu seyn. — Indessen bemerkte Mayer auf der Oberfläche des ganzen Mantels des Thieres kleine weisse rundliche Kalk-Drüsen in Reihen nach der Richtung der Schaalen-Rippen geordnet, durch deren Ausschwitzungen die Schaale gebildet werde [1]), was in ihm den Erbauer ahnen lässt.

Bei einer grossen Zahl von Weichthieren scheint die Zunahme der Schaale von

*) Carpenters Versuche über die mikroskopische Struktur der Schaalen: in den Reports on the British Association 1843, 71, 1844, 1—23, 1847, 93—117 und Annal. a. Magaz. of Nat. Hist. XII, 377—386.

1) vgl. Anatomie von *Argonauta* in Mayer's Analecten zur vergleichenden Anatomie, 1. Lief. Bonn 1835.

der Geburt an bis zur reifen Grösse ununterbrochen vor sich zu gehen. Es gibt deren aber vielleicht eben so viele, wo das Thier nach gewissen Zwischenräumen eine Queerrippe oder einen Mund-Wulst bildet und dann eine Zeit lang unthätig zu werden scheint. Diese Wülste sind bei verschiedenen Arten verschieden an Form, Zahl und Abständen, bei einerlei Art aber gleich, so dass es vielleicht besser wäre, deren Bildung sogleich auf das besondere jeder Art vom Schöpfer eingebundene Lebens-Gesetz zurückzuführen, als zu deren Erklärung nach Ursachen zu suchen, welche nur theilweise anwendbar und von zweifelhafter Existenz sind. Wir können allerdings mit Montfort und Blainville unterstellen, dass zur Zeit der Paarung die Hinleitung der Flüssigkeiten wie der Lebens-Thätigkeit zum Fortpflanzungs Systeme die Abscheidung von Kalk und Flüssigkeit aus dem Mantel schwäche, und dass dann die Zunahme der Schaale nur auf gewöhnliche Weise fortgehe, wie die flacheren Zwischenräume zwischen den Mund-Wülsten andeuten. Wir können ferner annehmen, dass, wenn die Geschlechts-Thätigkeit nachgelassen, die Flüssigkeiten wieder in grösserer Menge der Haut zugeführt werden, wodurch dann eine Anhäufung von kalkiger Materie in den Rändern des Hals-Schildes und somit die Bildung eines Mund-Wulstes der Schaale bewirkt wird. Indessen sind diese und ähnliche Annahmen leer und unwahrscheinlich *), und ich erwähne dieser Meinung mehr aus Achtung für ihren geschickten Vertheidiger, als aus der geringsten Überzeugung von ihrer Wahrheit. Es verträgt sich nicht mit der Analogie zu glauben, dass die Weichthiere dem Einflusse der geschlechtlichen Leidenschaften schon lange vor ihrer reifen Grösse unterliegen. und doch nimmt die Hypothese an, dass einige derselben solche schon fast von ihrer Geburt an und später immer wieder nach sehr kurzen Zwischenräumen empfinden, während andere und sogar von der nämlichen Sippe davon nur in entfernten Zeitenräumen und nur 2 oder 3 mal während ihres ganzen Lebens beherrscht werden. Und zu welcher Klasse gehören diejenigen, deren Schaalen eben und wulstlos sind? Sollen wir glauben, dass ihr ganzes Leben der Liebe geweiht seye, oder dass Diess erst dann beginne, wann das Thier zur reifen Grösse gelangt und im Begriffe ist seine Schaalen-Mündung zu vollenden?

Während ihrer Bildung wird bei allen Weichthier-Klassen die Schaale an dem Mantel abgegossen, und wenn wir sie in unsre Sammlung stellen, so haben wir daran einen bleibenden Abdruck der Form und der Haupt-Eigenschaften des letzten. Jede Linie und Falte des Mantels ist an der inneren Schaalen-Fläche äusserst genau abgedrückt, so dass wir aus deren Untersuchung oft eine sehr genaue Belehrung über die Organisation ihres Bewohners und einige der sichersten Merkmale zur Unterscheidung der Sippe erlangen können.

*) Lamarck nimmt an, dass das Thier der *Ranella*, so oft als seine Zunahme es nöthigt ein neues Stück an seine Schaale anzusetzen, heraustrete und sich über eine halbe Windung der Schaale hinlege und so liegen bleibe, bis der neue Halbumgang derselben fertig ist, eine Sache, die er nach Untersuchung der Schaale dadurch für erwiesen hält, dass die Mund-Wülste beständig auf zwei Seiten sich entgegenstehen. Ich habe diese Ansicht zwar von Konchyliologen vertheidigen sehen; doch lässt sie sich nicht von Seiten derjenigen erörtern, welche die Theorie der Schaalen-Bildung studirt haben. Sowerby und Deshayes haben Lamarck's Hypothese genügend widerlegt in Gen. of recent a. foss. Shells, Ranella; — und in Anim. s. vertèbres, 2. édit., IX, 538.

Wenn der Mantel-Rand mit einer Falte oder Vorragung mit Fortsätzen oder Bärten versehen ist, so geben entsprechende Fortsätze der Schaale Diess kund; und diese Fortsätze sind dann in Form von Scheiden zum Schutze der fleischigen Theile gebildet, die sie vorstellen. Wenn die ursprüngliche Form-Beschaffenheit des Mantels sich lebenslänglich gleich bleibt, so ist auch die Oberfläche der Schaale von einerlei und gleichbleibender Art, glatt und eben, oder in ununterbrochenen Linien von der Spitze bis zum Rande gestreift und gefurcht. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man den Hals-Schild der gemeinen Garten-Schnecke, welcher so eben als ihre Schaale ist, und den Mantel der gemeinen Herz-Muschel untersucht, der sich in kleinen Zwischenräumen regelmässig erhebt und senkt, ganz den Furchen und Rippen der Schaale entsprechend. Sehr oft aber scheinen sich diese fleischigen Anhänge des Mantels nur von Strecke zu Strecke zu entwickeln und, sobald die Aufwallung vorüber ist, abzufallen und in Unthätigkeit zurückzusinken. Zur Zeit ihrer Entwickelung findet man dann auch die kalkigen Scheiden zu ihrem Schutze, und, ehe das Thier ein neues Stück an sein Haus ansetzt, füllt es diese Scheiden mehr oder weniger vollständig mit Schaalen-Stoff aus, wo sie dann in Form von Querrippen zurübkbleiben, um das hauptsächliche Aussehen und die Schönheit der Schaale zu vermitteln. Auf diese Weise entstehen die hohlen Dornen vieler Herz-Muscheln, die streifenförmigen Fortsätze der *Spondyli*, die dicken Gürtel-Rippen vieler Felsen-Schnecken, die dornigen Kamm-artigen und blättrigen Fortsätze vieler Stachelschnekken, kurz alle die Unregelmässigkeiten und Unebenheiten, welche von Stelle zu Stelle auf der Oberfläche der Schaalen immer wieder auf's Neue erscheinen.

Nachdem die Schaalen allein Jahrhunderte lang der Gegenstand des Studiums so vieler eifrigen Sammler gewesen sind, gibt es jetzt Malakologen, welche ihnen fast gar keinen Werth zugestehen wollen und mit Geringschätzung auf die Konchylien-Sammler herabsehen. Und doch kennen wir von vielleicht 19,000 unter den 20,000 lebenden und von allen fossilen Weichthier-Arten nichts als die Schaale und werden von den letzten nie etwas anders kennen lernen. Die genaue Erforschung dieser Theile ist daher keine so verächtliche Sache, als man sie zuweilen ansehen will. Vertritt doch die Schaale der Weichthiere das Skelett der Wirbelthiere und ihre Haut zugleich! und wie viel Werth legen wir nicht bei der natürlichen Klassification auf diese Theile. Freilich ist dieses Skelett seiner Einfachheit und Bestimmung nach nicht so wichtig als bei den Wirbelthieren. An die Schaale sind die Muskeln befestigt, ist der Rand des Mantels angeheftet, die Gesammtform des Körpers gibt sich darin wieder, die Anwesenheit der Athem-Röhren bei den Muscheln, die des Rüssels bei den Schnecken, die Grösse und Lage des Fusses, oft die Lage und Beschaffenheit der Athmungs-Organe sind darin ausgedrückt, und selbst manche Verzierungen der Oberfläche stehen mit wesentlichen Bildungen des Mantels in Beziehung. Allerdings ist die Schaale kein wesentliches Merkmal für den ganzen Kreis der Weichthiere, da sie vielen gänzlich mangelt. Selbst einige Klassen haben eine Schaale und andere nicht, und in zwei oder drei Fällen kommen nackte und beschaalte Thiere in einer Klasse beisammen vor. Die *Brachiopoden*, die *Lamellibranchier*, die *Gastropoden* und die *Cephalopoden* können nahezu alle an ihren Schaalen, soferne solche nicht ganz fehlen, erkannt werden. Die zwei ersten

haben eine zweiklappige Schaale, und man lernt die der wenigen *Brachiopoden* bald von denen der *Lamellibranchiaten* unterscheiden, die sich nach Beschaffenheit der Schaale leicht wieder in Einmuskler und in Siphon-führende und ganzmanteligeZweimuskler unterscheiden lassen. Alle *Cephalopoden* haben eine symmetrische Schaale (wenn sie nicht ganz fehlt), worin ihnen nur die wenigen beschaalten *Heteropoden* und einige wenige eigenthümlich gebildete *Gastropoden* gleichen; während alle übrigen beschaalten *Gastropoden* wie auch einige *Pteropoden* eine einfache ungekammerte und unsymmetrische Schaale besitzen. Und je weiter wir zu den Familien, Sippen und Arten herabsteigen, desto mehr gewinnt dieser Theil an Bedeutung.[1])

Obwohl man indessen nach dem Vorangehenden in diesem äussren Ansehen und der Form der Schaale einen Wegweiser zur Organisation des Thieres zu finden erwarten mag, so darf man ihm doch nur mit grosser Vorsicht folgen, indem, wenn man ihn allein zu Rathe zieht, er wohl zuweilen irre führen kann. Diess ist jetzt zugestanden, und schon Montagu versichert, dass ähnliche Schaalen oft von sehr unähnlichen Thieren bewohnt werden. *) Cuvier hat oft darauf hingewiesen, und Collier geht so weit zu sagen, dass „viele Schaal-Thiere, welche sich in Form und Bau ähnlich sind, Schaalen von so wesentlich verschiedenem Charakter bewohnen, dass es unmöglich seye, sie bei den Unterscheidungs-Methoden zu vereinigen **). In einem Buche, welches gewöhnlich auf meinem Tische liegt, finde ich einen entgegengesetzten Beleg in einer neuen Weichthier-Art, welche Alder auf der Insel Dalkey bei Dublin gefunden hat. Die Schaale ist in allen Beziehungen der der *Rissoa* ähnlich; aber die Schnecke hat 4 statt 2 Fühler, und die Augen stehen auf dem Rücken in einiger Entfernung hinter denselben statt an ihrem Grunde ***). Dieser Gegenstand, von so grosser Wichtigkeit für den Geologen, ist von J. E. Gray mit so vielem Geschick behandelt worden, dass ich mich gerne seiner Erlaubniss bediene, seine Beobachtungen darüber hier unverändert mitzutheilen.

John Edw. Gray: über ähnliche Schaalen mit Bewohnern aus sehr verschiedenen Geschlechtern

(abgedruckt aus den Philosophical Transactions 1835, II, 301—370.)[2])

In einem frühern Aufsatze über den Bau der Schaalen (a. a. O. 1833, 800) zeigte ich, in welche Verlegenheit die Ähnlichkeit der Schaalen der zwei Sippen Patella und Lottia den Konchyliologen und Geologen setzen könne, mit der Absicht, diesen Gegenstand künftig einmal weiter zu verfolgen und nachzuweisen, wie viele ähnliche Schwierigkeiten auch zwischen andren Sippen bestehen. Jedoch scheinen die zwei schon genannten Genera das merkwürdigste Beispiel einer vollkommnenen Ähnlichkeit der Schaale bei äusserster Unähnlichkeit der Thiere zu liefern, welche zu zwei sehr verschiedenen Ordnungen gehören, während sich die Schaalen so sehr gleichen, dass ich nach einem lange fortgesetzten Studium vieler Arten beider Sippen kein Merkmal finden kann, wodurch sich beide mit einiger Sicherheit unterscheiden liessen. Beide weichen von allen andern Einschaalern auffallend dadurch ab,

*) Test. Brit. —, Praefat. III.

**) Edinb. N. Philos. Journ. VII, 225.

***) Reports Brit. Assoc. 1843, Trans. p. 74.

1) C. B. Adams in Jameson's Journal 1851, LI, 259—267.

2) auch in James. Edinb. Journ. 1836, XX, 79—93.

dass die Spitze ihrer Schaale nach dem Kopfe des Thieres gerichtet ist, während diejenigen Sippen, welche ihnen in beiden Ordnungen am nächsten stehen, sich in dieser Hinsicht von der in ihrer Klasse gewöhnlichen Bildung nicht unterscheiden. Die Übereinstimmung im innern Gefüge der Schaale ist eben so vollständig; und doch hat das Thier der *Patella* die Kiemen in Form einer Reihe kleiner Plättchen in einem Kreise rings am innern Mantel-Rande stehen, während *Lottia* eine dreyeckige Kamm-Kieme in einer eigenen Kiemen-Höhle oben auf dem Halse und unter dem Mantel besitzt, so dass sie in dieser Hinsicht mit *Trochus*, *Monodonta* und *Turbo* übereinstimmt, von welchen sie durch die einfache Kegel-Gestalt so weit abweicht. Diese Verschiedenheit in den Athmungs-Organen von Thieren, welche in der Schaale einander so ganz ähnlich sind, ist um so bemerkenswerther, als diese Organe gewöhnlich einen grossen Einfluss auf die allgemeine Form der Schaale ausüben: ein Umstand, welchen wir leicht würdigen werden, wenn wir erwägen, dass die Hauptbestimmung der Schaale eben darin besteht, diese so zarten und hochwichtigen Organe zu schützen.

Dem praktischen Konchyliologen genügt es, *Pupa* und *Vertigo*, *Vitrina* und *Nanina, Rissoa* und *Truncatella* zu nennen, welche in vielen überraschenden Beispielen zeigen können, wie schwierig es ist, Schaalen, die von sehr verschiedenen Thieren bewohnt werden, nach den Sippen zu unterscheiden.

Eine ähnliche Schwierigkeit besteht in Bezug auf *Siphonaria* und *Ancylus*, welche zu ganz verschiedenen Familien gehören und eine die See-Küsten, die andere die Bäche und Brüche bewohnen. Der einzige Unterschied zwischen beiderlei Schaalen besteht darin, dass die *Ancyli* gewöhnlich dünnschaaliger sind, obwohl es einige *Siphonarien* (*S. Tristensis* z. B.) gibt, welche ganz so dünnschaalig wie ein *Ancylus* sind. Bei beiden ist der Muskel-Eindruck durch den Kanal unterbrochen, durch welchen die Luft zu den Athmungs-Werkzeugen geht; aber das Thier von *Ancylus* hat lange Fühler und Augen wie bei *Limnaeus* gestellt, womit es nahe verwandt ist, während *Siphonaria* gar keine deutlichen Fühler besitzt und in dieser Hinsicht mit dem ebenfalls meerischen Geschlechte *Amphibola* übereinkommt, welches Lamarck mit *Ampullaria* verwechselt hatte.

Vor etwa fünfzehn Jahren beobachtete ich zum ersten Male in den Marschen an den Ufern der Themse zwischen Greenwich und Woolwich in Gesellschaft von *Valvata, Bithynia* und *Pisidium* eine kleine Schnecke, welche mit den kleinen Arten der litoralen Sippe *Litorina* in allen Charakteren der Schaale und des Deckels übereinstimmt; und doch ist diese besondere und anscheinend örtliche Art ein Thier, welches sich sowohl von dieser Sippe als von allen kammkiemenigen Weichthieren unterscheidet. Seine Fühler sind sehr kurz und dick und tragen die Augen am Ende, während die *Litorina* und alle mit ihr zu gleicher Ordnung gehörenden Thiere ihre Augen auf kleinen Höckerchen an der äussern Seite der Basis der Fühler haben, welche gewöhnlich mehr und weniger verlängert sind. Die erwähnte Schaale und ihr Thier sind von Dr. Leach in seinem bis jetzt noch nicht erschienenen Werke über die Britischen Mollusken unter dem Namen *Assiminia Grayana* beschrieben und abgebildet worden, und da auch Jeffreys und andere Konchyliologen diesen Namen angewendet haben, so kann er als begründet gelten und mag die von mir selbst im

Medical Repository X, 239 vorgeschlagene Benennung *Syncera hepatica* nur als Synonym angesehen werden. Eine zweite Art derselben Sippe hat kürzlich Benson aus den Sümpfen Ost-Indiens bekannt gemacht. Die Schaale ist wie bei *Litorina quadrifasciata* u. a. kleinen Arten gebändert, und eine Abbildung davon ist im Supplement zu Wood's Catalog t. 6, f. 28 unter dem Namen *Turbo Francesiae* erschienen.

Wir haben also in diesem und dem vorhergehenden zwei Fälle, wo Einschaaler, welche nach ihren Schaalen zu einerlei Sippe gehören würden, je der eine ein Süsswasser-, der andere ein Meeres-Bewohner sind und nach Beschaffenheit des Thieres ganz verschiedenen Sippen angehören. Das nächste Beispiel wird zeigen, dass ganz ähnliche Fälle auch unter den Zweyschaalern vorkommen.

Der *Mytilus polymorphus* von Chemnitz ist ein wahrer Süsswasser-Bewohner, welcher vom berühmten Pallas zuerst in der Wolga entdeckt worden ist. Neuerlich ist er nun, zweifelsohne mit Russischem Schiffs-Bauholz (denn er kann wie die *Ampullarien, Paludinen* und *Neritinen* des süssen und die *Litorinen, Monodonten* und *Cerithien* des salzigen Wassers sehr lange Zeit ausser Wasser ausdauern) in das Harlemer Meer und die Handelsschiffs-Werften von Rotherhithe eingeführt worden und scheint sich an beiden Orten rasch zu vermehren. Ich weiss wohl, dass Lyell eine andere Erklärung über die Art und Weise seiner Einführung gegeben hat; nach den Versuchen jedoch, welche ich selbst über das Vermögen dieses Thieres, ausser Wasser zu leben, angestellt habe, kann ich nicht anstehen, der obenerwähnten Vermuthung den Vorzug zu geben vor der Annahme, dass dasselbe, aussen am Boden eines Schiffes befestigt, seinen Weg von einem Flusse durch's Meer zum andern Flusse gefunden habe.

So viel ist gewiss, dass die *Dreissenia,* welche in der Wolga, der Donau, in Polnischen, Preussischen und in Englischen mit der Themse in Verbindung stehenden Flüssen und Docks wie im sog. Harlemer Meere vorkommt, bis jetzt nirgends im offenen Ocean getroffen worden ist. Sie findet sich zwar im Kaspischen und Baltischen Meere, jedenfalls aber nur an Stellen, wo das Meerwasser minder vorwiegt, welches in beiden Meeren überhaupt nicht die Salzigkeit des Oceans erreicht und im Kaspischen Meere 0,16 von dem gewöhnlichen Salz-Gehalte kaum übersteigt, auch durch die nahe Einmündung von Flüssen oft noch mehr ausgesüsst ist. In Preussen (wenigstens in Berlin), Holland und England ist sie unzweifelhaft eingewandert; ob nun nach Wiegmann's Meinung durch das Meer am Kiel der Schiffe anhängend, oder durch die Luft mit Bauholz im Innern der Schiffe verladen, wie Gray behauptet, darüber hat sich ein insoferne unwesentlicher Streit entsponnen, als im letzten Falle gewiss und daher auch im ersten Falle möglicher Weise die Muschel ihre Wanderung nur dadurch zu vollenden im Stande war, dass sie während derselben ihre Klappen fest geschlossen und das süsse Wasser, welches sie bei der Abreise zufällig enthielt, zu ihrer Befeuchtung zusammen hielt. [1])

1) Vgl. Gray in Annals of Philosophy 1825, b, IX, 139, und Wiegm. Arch. 1839, I, 108; Wiegmann ebenfalls in 1837, II, 47, 1838, I, 342; Van Beneden das. 1838, I, 376; v. Siebold in den Preussischen Provinzial-Blättern, Königsb. 1838, XIX, 56; Strickland in Charlesw. Magaz. nat. hist. 1838, II, 361 u. Wiegm. Arch. 1839, II, 207.

Diese Muschel nun weicht von den übrigen *Mytilus*-Arten nur durch spezifische Merkmale ab [1]; aber das Thier ist wesentlich verschieden. Bei der Sippe *Mytilus* sind die Lappen des Mantels fast in ihrem ganzen Umfange frei, wie bei *Unio, Cardita, Pecten, Ostrea* u. s. w., während sie bei dem *M. polymorphus* fast in ihrer ganzen Erstreckung vereinigt sind, so dass nur drei kleine Stellen offen bleiben, eine für den Fuss und Byssus, und die zwei anderen für Aufnahme und Ausstossung des Wassers, aus dessen Inhalte das Thier seine Subsistenz-Mittel hernimmt. Dieses Weichthier muss mithin ein neues Genus bilden, welchem van Beneden den Namen *Dreissena* beigelegt hat *). Als einen Beweiss von der Wichtigkeit dieses Charakters kann man anführen, dass Cuvier die Verwachsung oder Trennung der Mantel-Lappen für wesentlich genug hielt, um darauf die Unterabtheilung der Muscheln in Familien zu gründen. In seinem Systeme müsste daher *Dreissena* zur Familie der *Chamaceen* gestellt werden, während die Sippe *Mytilus* das Grundbild der vorhergehenden Familie der *Mytilaceen* ist. Das Genus *Iridina* aber, mit noch einem oder zwei anderen, zeigt, dass dieser Charakter nicht so unbedingt zur natürlichen Klassification dieser Thiere verwendet werden darf, obwohl er ein sehr gutes Merkmal zur Unterscheidung von Sippen liefert.

Die oben angeführte Sippe *Iridina* **) liefert uns ein zweites Beispiel solcher Abweichung von der Regel; denn obwohl die Thiere von *Iridina* und *Anodonta* durch die Vereinigung oder Trennung der Mantel-Lappen von einander abweichen, so sind die Schaalen doch einander so ähnlich, dass sie durch kein äusserliches Merkmal unterschieden werden können, so dass sogar von Lamarck selbst eine nun von Deshayes, welcher zuerst jene Eigenthümlichkeit des Thieres nachgewiesen, damit vereinigte Art zu *Anodonta* gestellt worden war.

Die Thiere von *Cyrena, Venus* und *Venerupis* haben wie die der meisten ihnen verwandten Sippen einen lanzettlichen Fuss, welcher vorn aus der Schaale heraustritt, während die *Artemis* von Poli, die man allgemein mit *Cytherea* verwechselt hatte, und von welcher die Schaale ausser ihrer gerundetern Form kaum zu unterscheiden ist, mit einem halbmondförmigen Fusse versehen ist, welcher mitten aus dem untern Rande der Schaale hervortritt.

Dagegen ist ein nur sehr geringer Unterschied in den äusseren Merkmalen und der Lebensweise zwischen *Cyclas* und *Pisidium*, obwohl das Thier des letzten verlängerte Siphonen hat, welche man beim ersten nicht findet.

1) Innen im Buckel der Schaale jedoch liegt, zur Ebene des Randes der Klappen parallel, eine Art kurzer Scheidewand, die sich in allen Arten dieses Süsswasser-bewohnenden Geschlechtes wiederfindet und bei *Mytilus* nicht vorkommt, weshalb solches dann auch von Rossmässler den Namen *Tichogonia* erhalten hat.

*) l'Instit. 1835, p. 130; und Annal. scienc. nat. n. s. III, 193.

**) Lamarck gründete dieselbe auf ein Individuum, dessen Schloss-Rand zufällig etwas höckerig und eingekerbt war; dieses Merkmal kommt aber an den meisten Exemplaren der von ihm beschriebenen Art nicht vor. Die Englischen Konchyliologen haben durch dasselbe irregeführt zu der genannten Sippe eine ganz verschiedene Afrikanische Muschel gebracht, welche eine lange Reihe von Queerzähnen am Schlossrande besitzt und kürzlich von Conrad unter dem Namen *Pleiodon* wieder davon getrennt worden ist.

In Bezug auf die Einschaaler ist noch zu beobachten, dass es unmöglich ist, einige ihrer Sippen ohne Kenntniss des Deckels zu unterscheiden. So z. B. bei den kleineren und dickeren *Paludinen* des süssen Wassers und einigen *Litorinen* der Seeküste, daher einige von Draparnaud u. a. als *Paludinen* beschriebene Arten vielmehr zu den letzten gehören. Eben so schwierig ist es, *Litorina* von *Phasianella* und dann *Neritina* von *Nerita* zu unterscheiden. Im letzten Falle sind die vom Deckel hergeleiteten Merkmale so wesentlich, dass Rang bloss in Betracht der Schaale vorgeschlagen hat, sie wieder zu vereinigen. Als Beweiss, wie wenig man dieses sehr wichtige Merkmal bis jetzt beachtet hat, kann man anführen, dass Lamarck drei Schaalen-Arten zu *Solarium* gebracht hat, deren jede einen andern Deckel hat, und es ist bemerkenswerth, dass auch *Monodonta canaliculata* nach Quoy's Beobachtung einen von den übrigen Arten sehr verschiedenen Deckel besitzt.

Bei einigen Schnecken dagegen sind die Verschiedenheiten in den Merkmalen so gering, dass es fast lächerlich erscheint, sie nach der Schaalen-Bildung in verschiedene Sippen trennen zu wollen; und doch ist, wenn man das Thier beobachtet, die Nothwendigkeit ihrer Trennung so augenfällig, dass man sie augenblicklich anerkennen muss. Diess ist insbesondere der Fall mit *Terebra* und *Bullia*, deren Schaalen sich so ähnlich sehen, dass sie Lamarck und alle anderen Konchyliologen miteinander in eine Sippe vereinigt haben, indem kein anderer Unterschied an ihnen zu sehen ist, als dass bei erster ein mehr oder weniger schwieliges Band längs der Windungen gerade unter der Naht herabzieht, welches durch eine schwache Ausdehnung der inneren Lippe über den vom Gewinde gebildeten Theil der Schaale entsteht. Diese Ausbreitung der Lippe wird wahrscheinlich vom Fusse des Thieres gebildet, welcher bei *Bullia* sehr gross und breit, bei *Terebra* klein und zusammengedrückt ist. Diess ist indessen nicht der einzige Unterschied zwischen den beiderseitigen Thieren; sondern die der ersten Sippe haben auch grössere Fühler ohne Augen, während die Fühler von *Terebra* klein und kurz sind und die Augen nächst der Spitze tragen.

Ein zweites Beispiel dieser Art liefert die Sippe *Rostellaria*, in welche Lamarck auch den *Strombus pes-pelecani* Lin. aufnimmt. Müller hat das Thier davon abgebildet, welches sehr dem von *Buccinum* gleicht und lange schlanke Fühler hat, welche aussen an ihrer Basis sitzen, während uns Rüppel benachrichtigt, dass *Rostellaria curvirostris* ein mit *Strombus* verwandtes Thier hat, dessen Augen auf sehr langen Stielen stehen, welche mitten aus einer ihrer Seiten die kleinen Fühler abgeben. Ungeachtet dieses Unterschiedes in der Form des Thieres kenne ich indessen kein wesentliches Merkmal, wodurch sich die Sippe *Aporrhais*, welche für den *Strombus pes-pelecani* errichtet worden, von anderen *Rostellarien* unterschiede.

Wenn nun schon so viele Unsicherheit in den Sippen-Charakteren der Schaalen noch lebender Arten besteht, deren Thier sich noch untersuchen lässt, wie schwierig muss dann die Unterscheidung der fossilen Arten und gar derjenigen werden, welche keine nähere Analogie mit den noch lebend vorkommenden besitzen. Betrachtungen dieser Art sind sehr geeignet, das frühere Vertrauen in die Meinung zu schwächen, als ob eine jede Verschiedenheit in Form und Bau des Thieres auch von Merkmalen begleitet seyn müsse, welche der Schaale bleibend eingedrückt sogleich deren nähere

Bestimmung ermöglichten und für die Konchyliologen ein Gegenstand eifriger Ermittelung geworden ist.

XXIII. Über Bildung und Bau der Schaale,

von J. Edw. Gray,

(mit Erlaubniss des Vf's. abgedruckt aus den *Philosophical Transactions* f. 1833.

I. Erste Bildung der Schaale.

Die Schaalen der Weichthiere erscheinen gleichzeitig mit der ersten Bildung des Thieres; man sieht sie den Embryo bei seiner ersten Entstehung im Eye bedecken, ehe er noch seine eigene Form oder eines seiner inneren Organe erhalten hat. Der sorgfältige Swammerdam beobachtete sie in den Eyern verschiedener Garten- und Sumpf-Schnecken. Seine Beobachtungen sind kürzlich von Pfeiffer bestätigt und auf viele Land- und Süsswasser-bewohnende Arten ausgedehnt worden; und ich selbst habe die Sache an vielen Thieren beobachtet, welche zu verschiedenen Ordnungen von Meeres-Bewohnern gehören; es ist daher Grund zu glauben, dass Diess in der ganzen Klasse so der Fall ist. Diese Beobachtungen sind meistens leicht anzustellen an den Embryonen von Süsswasser-Schnecken, wie *Limnaeus, Physa, Ancylus* und *Bithynia,* deren Eyer nur von einer durchsichtigen Haut bedeckt sind, während die lebendig-gebärenden Mollusken und insbesondere die *Litorinen, Paludinen* und *Cycladen* den weiteren Vortheil darbieten, dass man ihre Embryonen gleichzeitig in allen Entwickelungs-Stufen finden kann.*)

Die kopffüssigen Weichthiere bilden keine Ausnahme; der Schulp, aus 2 — 3 kalkigen Plättchen bestehend, wird schon einige Zeit vor dem Ausschlüpfen vollständig entwickelt im Eye der Sepie gefunden.

Diese Beobachtungen stehen in geradem Widerspruch mit der von Everh. Home aufgestellten Theorie**), wornach die Schaale der Schaalthiere erst gebildet

*) Zwischen den Kiemenblättern der *Unionen* und *Anodonten* findet man kleine herzförmige zweyschaalige Körper, welche man als ihre Jungen betrachtet hat, die aber in äussrer Form und innrer Struktur so sehr von den alten abweichen, dass viele ausgezeichnete Naturforscher sie wie Professor Jacobson in Kopenhagen als Parasiten betrachten. Es ist aber zu bemerken, dass man sie in fast allen Individuen gleich häufig findet, und Pfeiffer hat es augenscheinlich gezeigt, dass es die Jungen sind, indem sie die Buckeln sehr kleiner *Unionen* bilden. Ich habe sie indessen vergebens in dieser Lage gesucht, zweifelsohne weil ich nie so glücklich gewesen, die *Unionen* noch so klein zu finden, als die bei Pfeiffer abgebildeten sind. Bestätigte sich Pfeiffer's Behauptung, so würde dieser merkwürdige Wechsel in Form und Bau die einzige Spur von einer Metamorphose seyn, welche man bis jetzt in dieser Thier-Klasse entdecken konnte. [1])

**) Philos. Transact. 1817, p. 229.

1) Vgl. dagegen S. 433, ff.

werden soll, nachdem das Thier das Ey verlassen hat; und was die Sepie betrifft, so stehen sie Cuvier's Bemerkung entgegen, dass die junge Sepie beim Ausschlüpfen nur einen knorpeligen Schulp wie *Loligo* besitze.

Sobald man die Schaale im Embryo selbst der Schnecken beobachten kann, bildet sie einen kurzen dicken mehr und weniger gekrümmten und fast zylindrischen Kegel, welcher den hintern Theil des Körpers bedeckt. Wie nun die Organisation des Embryo's sich entwickelt und der hintere Theil des Körpers sich ausdehnt, nimmt auch die Schaale an Grösse zu, bis Körper und Schaale zusammen fast das ganze Ey ausfüllen. So lange sie in diesem eingeschlossen, ist die Schaale gewöhnlich blass, hornfarbig und ohne alle Zeichnung. Wenn sie daher an die Spitze der erwachsenen Schaale befestigt bleibt, kann man sie durch ihr Aussehen wohl leicht von dem nach dem Ausschlüpfen gebildeten Theile der Schaale unterscheiden; und da sie in solchen Fällen einige wichtige Merkmale darbietet, so hat man vorgeschlagen, sie Nucleus oder Schaalenkern zu nennen.

Der Einfluss der Atmosphäre auf die Schaale wird augenblicklich bemerkbar. Bei einigen jungen *Helices* und einer *Voluta*-Art meiner Sammlung ist die erste Linie von Kalk-Materie, welche nach deren Ausschlüpfen abgesetzt worden, fast ebenso wie an der reifen Schaale derselben Art gezeichnet.

Den Kern kann man im Allgemeinen von der reifen Schaale unterscheiden durch die rasche Zunahme seiner Windungen, durch seine ausserordentliche Dünne und die grosse Stumpfheit desjenigen Theiles, welcher zuerst gebildet wird und den Anfang der ersten Windung ausmacht. Es ist um so mehr nothwendig auf diese Einzelnheiten zu achten, als man die Schaalen-Kerne einiger grossen Arten für ausgewachsene Schaalen besonderer Arten gehalten hat, u. u. So ist Pennant's *Murex decollatus* die frisch ausgeschlüpfte Schaale von *Fusus despectus*. Risso's *Orbitina* beruht auf Schaalen-Kernen von zwei Land-Schnecken, und *Vitrina* wurde von Montagu als der Schaalen-Kern der gemeinen Schnirkelschnecke betrachtet. In einigen Fällen ist die erste halbe Windung des Nucleus (der zuerst gebildete Theil des Embryo's) nicht regelmässig gebogen, sondern queer über die Spitze der folgenden Windungen gekrümmt, wie bei *Pyramidella*, oder schief auf die folgenden gestellt, wie bei *Voluta papillosa* und einigen anderen Arten.

Die Kerne vieler Schaalen aus mancherlei Sippen haben nicht dieselben Charaktere, wie die älterlichen Schaalen. So hat der Kern von *Tritonium* vorn nur eine kurze Einkerbung statt eines verlängerten Kanales und ist einem jungen *Buccinum* sehr ähnlich. Einige zeigen wohl die Merkmale der Sippe, aber nicht die der Art, wozu sie gehören; so haben die Kerne der *Voluten* im Allgemeinen die Spindel schwach gefaltet; aber die Jungen der *Voluta mutica* haben nur 2—3, während die Alten viele Falten haben.

Der Kern bildet die ursprüngliche Spitze aller Schaalen, was immer ihre Form seyn mag, und bleibt oft durch alle Perioden ihres Wachsthums daran befestigt. Diess ist insbesondere mit den *Voluten* der Fall, bei welchen er seiner ansehnlichen Grösse und rundlichen Form wegen die Spitze genannt worden ist. Auch bei den meisten *Dolium*- und einigen *Fusus*-Arten unter den Einschaalern, und an den Buckeln der *Cyclas*- und *Chama*-Arten unter den Zweischaalern bleibt er sichtbar.

Man hat auf diesen Theil nicht die Aufmerksamkeit gerichtet, welche er verdient. Er ist am grössten bei den Lebendiggebärenden und daher bei *Voluta, Paludina* und *Cyclas* sehr deutlich. Bei den Eyerlegern entspricht er der Grösse des Eyes; daher *Achatina octona*, welche ein Ey fast von der Grösse der Schaalen-Mündung hat, und *Bulimus ovatus* und B. *bicarinatus*, welche grosse Eyer besitzen, auch grosse Nuclei haben, so dass eben durch diese Grösse desselben die Spitze der Schaalen stumpf wird. Einige Schaalen dagegen, wie von *Stylina* im Allgemeinen und von *Pupa purpurea* im Besonderen haben einen sehr langen, schlanken, spitzen und thurmförmigen Nucleus [1]; aber Form und Grösse der Eyer sind in diesem Falle unbekannt.

Bei näherer Untersuchung zeigt es sich, dass der Schaalen-Kern aus zwei sehr verschiedenen Theilen oder Lagen besteht, wovon die äussere häutig oder hornartig ist und Periostracum heisst, die innere harte und kalkige die eigentliche bildet.

Diese zwei Lagen sind in jedem Alter der Schaale unterscheidbar; im Kerne sind sie gewöhnlich sehr dünne und die äussere selten deutlich zu sehen; sie ist aber (mit 5 oder mehr Streifen haarähnlicher Bildungen besetzt) in den ganz jungen *Paludinen* sehr kenntlich. Bei solchen Schaalen, welche in den Mantel der Thiere eingehüllt sind, wie Dolabellen, Aplysien und Bulläen, ist die äussere Haut oder das Periostracum sehr dünne; es wird aber doch in allen Schaalen gefunden und auch an den kalkigen Platten der Cirripeden beobachtet. In einigen Fällen wie bei *Cypraea* u. a. wird diese äussere Haut der Schaale in reifem Alter mit einem Überzuge von schaaliger Masse bedeckt, welche dieselbe gänzlich verbirgt. Einige wenige Schaalen, wie z. B. die von *Loligo* und *Aplysia*, enthalten so wenig Kalk, dass sie ganz aus Periostracum zu bestehen scheinen.

2. Äussere Form der Schaale und deren Abänderungen.

Jede Schaalen-Klappe ist nach der Art und Weise ihrer ersten Bildung und ihres spätern Wachsthums ein mehr oder weniger niedergedrückter oder verlängerter Kegel. Die Spitze des Kegels ist immer schief und in allen mir bekannten Fällen exzentrisch. Bei den meisten Einschaalern, mögen sie nun einfach kegelförmig, eingerollt oder hoch-aufgewunden seyn, ist sie vom Kopfe des Thieres nach dem hintern Theile gerichtet. Die einzigen Ausnahmen davon scheinen *Patella* und *Lottia* zu bilden, deren Scheitel vom hintern Theile aus gegen den Kopf gerichtet ist, was um so merkwürdiger, als bei Chiton, dessen Thier so sehr dem von *Patella* gleicht, jede Klappe ihre gewöhnliche Richtung hat, während dagegen die Thiere von *Patella* und *Lottia* selbst kaum einige Ähnlichkeit mit einander besitzen.

Der Nucleus vom Schulpe der *Sepia* und des *Loligo* liegt in derselben Richtung; denn es ist der kegelförmige Fortsatz am Ende des Sepien-Knochens (im fossilen Zustande *Beloptera* genannt), der als Kern dieser Schaale betrachtet werden muss. Wenn daher die Lage des Thieres von *Nautilus*, dessen Anatomie Owen so wunderbar beschrieben, von diesem in Bezug auf die Schaale richtig angegeben

1) Ebenso mehre *Truncatella*- und *Cylindrella*-Arten, welche später ihre Gewinde-Spitzen abwerfen. D. Ü.

worden ist, so bietet sie eine ähnliche Abweichung wie *Patella* und *Lottia* dar. Die Schaalen der Pteropoden, wie *Hyalaea, Cleodora* und *Vaginella*, haben gleiche Richtung wie bei den anderen Einschaalern; und es ist aus diesem Grunde geschehen, dass man vermuthete, Blainville habe in seiner von dem Thiere der *Cymbulia* gegebenen Figur dieses verkehrt in die Schaale gesetzt. Die zahlreichen jetzt in Europäischen Sammlungen verbreiteten Exemplare dieser Sippe haben gezeigt, dass diese Vermuthung richtig gewesen ist.

Bei den Zweischaalern liegt die Spitze jeder Klappe auf oder dicht an dem oberen oder Schloss-Rande, nach Verschiedenheit der Gruppen an etwas veränderlicher Stelle. So liegt bei den *Pectines* u. a. rundlichen Muscheln, die einen sehr grossen und mittelständigen hintern Ziehmuskel besitzen, weshalb sie Lamarck Einmuskler genannt hat, die Spitze oder der Buckel gewöhnlich in oder nahe bei der Mitte dieses Randes; während er bei den meisten anderen Geschlechtern mehr und weniger gegen das vordere Ende dieses Randes liegt und zuweilen eingekrümmt ist.

In einigen dieser Schaalen ist die Spitze spiral gewunden, und das Gewinde entwickelt sich mit dem Wachsthum immer weiter. Diess würde aber nicht geschehen können, wenn die Schaalen untrennbar an derselben Stelle des Schloss-Randes miteinander verbunden wären; in diesem Falle ist aber dadurch vorgesorgt, dass das Schloss der Schaale sich allmählich vom Schaalen-Rande zurückbewegt, indem sich das Band vor dem Schlosse in zwei Theile trennt, von welchen der eine längs der Buckeln auseinandertritt und sich in eine spirale Grube unter der Naht der Buckeln fortsetzt. Bei *Isocordia* haben diese letzten selten mehr als eine halbe Windung; an einer *Chama* meiner Sammlung bilden sie aber eine ganze und an anderen anderthalb Windungen. Da die Klappen dieser Schaale ungleich sind, so verlängert sich der spirale Theil der unteren oder aufgewachsenen Klappe in einen verlängerten Kegel, während die andere nieder wie ein Deckel und gleich diesem nur mit einer Spiral-Furche versehen ist.

Bei den meisten Zweischaalern wächst der Schloss-Rand, welcher durch einen Theil des Mantels hinter und zwischen den Schloss-Zähnen gebildet wird, viel langsamer, als die anderen Schaalen-Ränder; bei einigen freien Schaalen aber, wie von *Arca*, wächst er fast eben so rasch als die anderen, und die Buckeln treten weit auseinander, indem die Oberfläche der Schaale eine rautenförmige Fläche zwischen ihnen bildet. Bei anderen, welche sich an fremde Körper befestigen, wie *Spondylus* und *Ostrea*, vergrössert sich der Schloss-Rand der angewachsenen Klappe allein und bildet einen dreieckigen flach abgeschnittenen Fortsatz, während der der Oberklappe kaum an Grösse zunimmt. Hiedurch zieht sich, so wie die Grösse zunimmt, die Höhle der Schaale allmählich von dem Theile zurück, mittelst dessen sie zuerst angewachsen war.

Die Richtung der Windungen um die Achse kommt von derjenigen her, welche das Thier in der Schaale besessen, und hängt wahrscheinlich von der Richtung ab, in welcher sich der Embryo in dem Eye um sich selbst gedreht hat. In den meisten Fällen dreht er sich von der linken zur rechten, und der Mund ist auf der rechten Seite der Achse, wenn die Schaale ihre natürliche Haltung hat; in anderen aber, den Links-Schnecken, winden sich die Umgänge in entgegengesetzter Richtung. Die Richtung

nach links scheint bei gewissen Arten besonders unter den Lungen-Schnecken beständig zu seyn, in allen *Clausilien* unter den Landschnecken, und in allen *Physen, Planorben* und *Ancylen* unter den Süsswasser-Bewohnern. Aber ausser diesen ganzen Sippen, wo alle Schaalen links sind, gibt es noch viele Arten von *Bulimus, Partula, Pupa* und *Chondrus,* welche immer in dieser Richtung gewunden sind. Andere sind eben so oft rechts als links gewunden, wie *Bulimus Lyonetianus, B. aureus* [1]. Unter den Meeres-Konchylien ist die Linksdrehung viel seltener, obwohl einige Arten wie *Fusus sinistrorsus* Dsh., *F. contrarius* und *F. sinistratus* Lmk., sowie einige Cerithien beständig so gewunden sind. *Pyrula perversa* wird eben so oft rechts als links gefunden, daher man zwei Arten aus ihr gemacht hatte. Bei anderen See-Konchylien habe Ich verkehrte Windung noch bemerkt an *Buccinum undatum*, wo solche nicht selten ist; an *Turbinella napus,* wovon die Chinesen die Links-Schnecken eifrig aufsuchen; an *Oliva oryza, Nassa reticulata* und *N. Thersites;* während in einigen anderen Sippen diese Erscheinung niemals einzutreten scheint, wie bei *Cypraea* und *Ovula*

Eine Muschel besteht aus einer rechten und einer linken, durch ein Band vereinigten Klappe. Wenn man beide getrennt so auf einen Tisch legt, dass die Buckeln oben, das Vorderende gegen den Beobachter sind, so erscheint die rechte (oder am Thiere selbst betrachtet, während es sich voran bewegt, die linke) Klappe wie eine rechtsgewundene, die linke wie eine linksgewundene, sehr flach gedrückte Schnecke. Diess wird sehr deutlich, wenn man eine linke Klappe von *Isocardia* mit einem *Concholepas* vergleicht. In einigen seltenen Fällen sind die Schaalen ebenfalls verkehrt; doch ist Diess nicht leicht zu beobachten, ausser bei den ungleichklappigen Muscheln. So waren früher in Tankerville's Sammlung zwei Exemplare von *Lucina Childreni,* woran in einer die rechte Klappe eine rechtsgewundene war, der allgemeinen Bildung entgegengesetzt. Eine viel merkwürdigere Abänderung bemerkt man in einigen von denjenigen Muscheln, bei welchen die untere Klappe an einen fremden Körper befestigt ist. So sind z. B. die meisten Chamen mit ihrer linken, einige aber wie Ch. Lazarus oft mit ihrer rechten Klappe angewachsen, in welchem Falle die Zähne der linken gewöhnlich aufgewachsenen Klappe auf die rechte übertragen sind, u. u.

Die Gleichheit oder Ungleichheit der Klappen scheint von des Muschelthieres gewöhnlicher Haltung abzuhängen; daher alle Genera, deren Thiere sich senkrechte Höhlen in's Gestein bohren wie *Pholas,* oder sich in den Grund der Flüsse eingraben wie *Unio*, oder sich wie *Cardium* in den Seesand einwühlen, oder wie *Venus* sich frei an der Küste bewegen, oder endlich sich mit einem Byssus befestigen, welcher durch einen Spalt, der durch eine Einbiegung des Randes beider Klappen entsteht, wie bei *Tridacna, Saxicola* u. e. *Arca*-Arten hervortritt, gleichklappig sind; während dagegen alle mit ihrer äussern Oberfläche aufgewachsenen Muscheln, wie *Aetheria, Ostrea, Spondylus, Hinnites* und *Chama,* und wo die Thiere sich mittelst eines Byssus befestigen, der durch einen Ausschnitt am Rande

1) Auch viele *Partula*-Arten und der *Limnaeus catascopium* von Nord-Amerika, welcher dann als *Physa* erscheint.

nur einer Klappe vorn unter den Buckeln hervortritt, wie bei *Pecten*, *Avicula*, *Pedum* und *Anomia* hervortritt, oder endlich alle, welche mit einer ihrer Klappen frei auf der Oberfläche liegen, wie viele Austern, *Anatina* und einige Archen, mehr und weniger ungleiche Klappen haben. Bei denjenigen ungleichklappigen Muscheln, welche mittelst eines Byssus befestigt sind, geht dieser durch einen Ausschnitt in der rechten Klappe, welche kleiner ist; während dagegen bei denjenigen, welche unmittelbar mit ihrer Oberfläche aufwachsen, Diess durch die rechte Klappe geschieht und die linke kleiner bleibt, mitunter in so unverhältnissmässigem Grade, dass sie nur wie ein Deckel der andern aussieht. Nur in den zwei Familien der Ostreiden und Anatiniden, welche immer auf einer Seite liegen und ungleiche Klappen besitzen, gibt es einige Sippen, welche ganz frei, während die andern äusserlich festgewachsen sind [1]). Die freien Ungleichklapper bieten einige bemerkenswerthe Abweichungen in der verglichenen Grösse ihrer Schaale dar, indem bei fast allen Anatiniden (*Anatina*, *Periploma* und *Magdala*) und einige Myiden, (*Corbula* und *Sphaenia*) die linke, aber bei einer Sippe der ersten (*Lyonsia*) und zweien der letzten Familie (*Mya* und *Pandora*) die rechte Klappe am kleinsten ist.

Bei *Terebratula* und den *Brachiopoda* im Allgemeinen sind die Klappen an die Rücken- und Bauch-Fläche statt, wie sonst, an die zwei Neben-Flächen des Thieres befestigt, so dass seine seitlichen Hälften der Lage nach der rechten und linken Klappe anderer Muscheln entsprechen und der Byssus, womit das Thier befestigt ist, durch ein Loch mitten in der Rücken-Klappe geht; die Seiten der Muschel sind gleich. Die Rücken- oder durchbohrte Klappe ist die obere und gewölbtere in allen Sippen dieser Ordnung, mit Ausnahme von Discina, wo die gewöhnliche Haltung des Thieres verkehrt ist und jene Klappe oben aufliegt und flach ist.

In allen Schaalen deren Jugend-Zustände ich zu beobachten Gelegenheit hatte, ist der Schaalen-Kern beim Ausschlüpfen regelmässig. Die Unregelmässigkeit der Form erwachsener Schaalen scheint abzuhängen von ihrer Befestigung an fremde Körper; denn nur an befestigten Schaalen findet man Unregelmässigkeiten, und selbst sie sind vollkommen regelmässig, so lange sie frei sind. Diess erklärt, warum unregelmässige Schaalen viel seltener unter den Ein- als unter den Zwei-Schaalern sind, indem es unter ersten nur 3—4 ausgewachsene Sippen gibt. Gute Beispiele von Schaalen, welche in der Jugend zwar regelmässig, bei reifer Grösse aber unregelmässig sind, liefern *Ostrea, Chama, Hinnites, Magilus,* und *Vermetus*. Die ganz junge Schaale von *Chama arcinella,* welche in Form genau einer kleinen *Petricola* gleichet, wird zuweilen bleibend an der Spitze der Buckeln alter Individuen gefunden; und ihre Form ist so regelmässig, dass ich kaum zweifle, dass, wenn ein Konchyliologe ein ganz junges und freies Exemplar auf dem Sande der Westindischen Küste fände, er es für eine *Petricola* oder *Cardita* halten würde. Eben so ist der ganz junge *Hinnites pusio*, wie er die Buckeln des alten bildet, von einem freien regelmässigen Pecten nicht zu unterscheiden.

1) Einige scheinen in der Jugend durch einen Byssus festgewachsen, welcher sich später nebst dem für ihn bestimmten Ausschnitte des Schaalen-Randes verliert, indem entweder die Schaale aussen selbst festwächst wie bei *Hinnites*, oder gross und schwer genug wird, um eine feste Lage zu behaupten, wie bei *Hippopus* u. e. grossen *Gervillia*-Arten.

Viele Einschaaler zeigen die nemliche Erscheinung. Der junge *Spiroglyphus* und *Magilus* sind, wie hernach gezeigt werden soll, ganz regelmässig, so lange sie frei sind, und die Spitzenaller *Vermeti* und *Siliquariae* zeigen, dass sie in der Jugend regelmässig sind. Die Spitze der ersten ist wirklich für eine regelmässige Wendelschnecke gehalten und von Lamarck und Turton als eine Turritella beschrieben worden.

Einige Land-Schnecken (denn nur an solchen habe ich es beobachtet), bieten eine gar sonderbare Abweichung der Form dar; sie sind in der Jugend ganz regelmässig, ändern aber die Windungs-Richtung des letzten Umgangs bei heran-nahender Reife und kehren zuweilen den Mund sogar nach oben. Ein merkwürdiges Beispiel eines solchen Wechsels der Richtung zeigt sich in einer gemeinern Brasilianischen Schnecke, welche in der Jugend quer gestreift ist und genau einer genabelten Schnirkelschnecke gleicht; die letzte Windung aber wird glatt, viel grösser als die andere, und nach der Seite des Mundes gedrückt, wodurch die Achse aus der Richtung kommt und der Nabel sich zusammendrückt und schliesst. Diese Schiefe in der Form ihrer Umgänge gibt der Schaale ein etwas zerdrücktes Ansehen, wesshalb sie Ferussac *Helix contusa* genannt hat. Eine ähnliche, aber noch grössere Abweichung von der regelmässigen Form findet sich bei einer kleinen Art aus derselben Gegend, bei *Helix deformis* nemlich (Wood's Supplement t. 6, f. 40) und in geringerer Abstufung wieder bei *Helix concamerata* Wood's (das. t. 7, f. 21). Die letzte Windung des *Bulimus Lyonetianus* ist an der dem Munde entgegengesetzten Seite zusammengedrückt und in einen spitzen Winkel verlängert, welcher der Schaale ein sehr fremdartiges Ansehen verleiht. Eine etwas ähnliche Missgestalt, jedoch in geringerer Entwickelung, bietet *Bulimus auris-leporis* dar. Indessen ist diese Art von Abänderung der Form nicht auf die ungedeckelten Land-Schnecken allein beschränkt, indem auch *Cyclostoma compressum* (Wood's Suppl. t. 6, f. 42) von allen Arten seiner Sippe dadurch abweicht, dass seine letzte Windung zusammengedrückt ist, obwohl in geringerm Grade als bei *Bulimus Lyonetianus;* und bei *Cyclostoma tortum* (Turbo tortus, Wood's Suppl. t. 6, f. 32) ist der letzte Umgang an einer Seite, wie bei *Helix contusa*, schwach zusammengedrückt und die Mündung vorn fast in gleicher Richtung mit der Achse verlängert.

Die merkwürdigste unter diesen Abweichungen bietet aber das Genus *Anastomus*, wo die Mündung der jungen Schaale ihre gewöhnliche Stelle vor den Windungen einnimmt, indem das Thier in der Jugend zweifelsohne auf gewöhnliche Weise mit der Gewind-Spitze nach oben kriecht. Bei herannahender Reife aber krümmt sich das Ende des letzten Umganges aufwärts. die Mündung der reifen Schaale kömmt auf den oberen Rand des vorletzten Umgangs zu liegen, indem sich die Öffnung so gegen die Gewind-Spitze neigt, dass das Thier, wenn es kriecht, diese gegen den Boden kehren und die ganze Schaale unterst zu oberst wenden muss. Eine ähnlich gebildete Schaale ist im fossilen Zustande gefunden und *Strophostoma* genannt worden; nach der kreisrunden Gestalt ihrer Windung zu schliessen, würde sie zu den Cyclostomiden gehören.

Die Achse der stärkst gewundenen Wendel-Schnecken ist vollkommen ge-

rade und nur bei einigen *Eulima-* und *Stylifer-*Arten etwas gekrümmt oder gebogen. Diess ist jedoch nicht die einzige Ähnlichkeit zwischen diesen zwei Sippen; denn beide besitzen auch eine glänzende Oberfläche und ähnliche Mund-Wülste auf dem Gewinde, weichen aber in dem Grad der Stärke ihrer Schaalen von einander ab. *Stylifer* lebt im Körper der Seesterne, woraus sich vielleicht jene Krümmung erklärt; die Lebens-Weise der *Eulima* ist nicht bekannt.

Die Wachsthums-Weise der übrigen Wendel-Schnecken scheint ihr eigenthümliches Gleise nirgends zu verlassen, ausser in Folge eines Zufalles, wie bei Anheftung eines fremden Körpers oder bei einer gewaltsamen Beschädigung [Monstrosität]. Ich habe einen *Fusus virgo* und einen *Fusus colosseus*, welche so gekrümmt sind; und zwei Exemplare von *Buccinum undatum* vom britischen Museum haben sehr verlängerte Gewinde offenbar in Folge eines Bruches desselben in der Jugend. Eines derselben ist jedoch als eine besondere Art unter dem Namen *Buccinum acuminatum* beschrieben worden. Zuweilen wird nach einem solchen Zufalle die Form oder Sculptur des Gewindes gänzlich verändert; sie wird z. B. bauchig und glatt, statt wie am Anfange dick und gerippt zu bleiben, was ebenfalls Veranlassung zu Aufstellung einiger besonderen Arten geworden ist. Als Beispiel kann man Fleming's *Cingula alba* anführen, welche auf Individuen von *Turbo parvus* Montg. gegründet sind, die in der Jugend beschädigt wurden. In Turner's Sammlung ist ein Exemplar von *Terebra maculata*, welches bei $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge eine Beschädigung erlitten und desshalb von da an gerundete und an der Nath erhabene Umgänge ohne die hintere Furche besitzt. An diesem Stücke ist auch die Farbe geändert; denn die späteren Windungen sind statt mit Flecken hinten nur mit zwei schmalen Spiral-Bändern versehen [1]).

Zuweilen ist eine Verdrehung der Form in Folge eines Bruches oder andren Zufalles während des Wachsthumes des Thieres eingetreten. So ist ein *Strombus bituberculatus* in meiner Sammlung, welcher in der Jugend beschädigt worden, daher seine fünf ersten Windungen wie gewöhnlich scharf gekielt und knotig, die später gebildeten aber schiefer gegen die Achse gerichtet, somit vorn mehr freiliegend und mit einer tiefen schmalen Nath-Furche versehen sind. Die erste halbe Windung welche auf den Bruch folgt, ist gerundet und deutlich höckerig, wornach die Schaale auch noch $1\frac{1}{2}$ Umgänge weit gerundet bleibt, aber ganz glatt wird; dann erscheint sie plötzlich wieder etwas höckerig und endlich wieder mit Kiel und Höckern versehen, so dass die letzte Windung ganz wie bei einer unbeschädigten Schaale beschaffen ist. Lincolne's Sammlung zu Highbury enthält ein Exemplar der *Cassis rufa* in einem sehr ähnlichen Zustande.

Die Form der festsitzenden Schaalen hängt grossentheils von der Form des Körpers ab, an welchen sie befestigt gewesen sind, was sehr oft von den Konchyliologen übersehen worden ist. Besonders die unmittelbar und bleibend aufgewachsenen Chamen, Austern u. a. nehmen vollkommen die Form des Körpers an, woran sie

1) Wegen monströser und beschädigter Schaalen zu vergleichen. Seite 498. Note.

sitzen *). Daher die an der ebenen Oberfläche der Perlmutter-Muschel sitzenden *Chamen* und *Spondylen* stets eine flache Seite haben, während die an Korallen u. a. unebenen Flächen anhängenden manchfaltig und unregelmässig gestaltet sind. Die an Mangle-Zweigen hängenden Austern haben eine erhabene Mittelrippe, welche nach der Form des Zweiges gebildet ist und Falten über die Oberfläche aussendet; während am Stamme sitzende Individuen der nemlichen Art ohne diese Eigenthümlichkeit sind. In Adamson's Sammlung zu Newcastle ist ein merkwürdiges Exemplar der gemeinen Auster, welche im Frith of Forth an einem Pecten sitzend gefunden worden ist; und da an dem letzten auch noch drei Korallinen um die Austern sassen, so haben diese drei tiefe Einschnitte an deren Rande verursacht, daher die Auster wie ein Kreutz-Ass gestaltet ist. Dieselben Veränderungen treten bei den Anomien ein, welche sich durch ein kurzes Band festheften, so dass eine ganze Klappe dicht auf der Unterlage ruht; daher die sogenannte *Anomia squamula* auf jungen Individuen der *Anomia ephippium* beruht, welche auf ebener Oberfläche liegt, während *A. cymbiformis* nur junge Thiere derselben Art in sich begreift, welche an die zylindrischen Stacheln von Seeigeln oder die Stämme von Seetang befestigt sind.

Ein ähnlicher Einfluss macht sich auf solche freie Einschaaler geltend, die eine weite Mündung und ein Thier mit einem grossen Fusse haben, mit deren Hülfe sie lange Zeit an einer und derselben Stelle sitzen bleiben. Hat sich eine *Patella* oder eine *Crepidula* an die ebene Fläche eines Stammes oder grossen Tang-Laubes befestigt, so ist die Mündung rundlich und ihr Rand eben; hängt sie an einer vertieften Fläche wie z. B. von einer andern Schaale, so wird ihre Basis eben und innen konvex; befestigt sie sich aber an den drehrunden Stiel eines Fucus, so werden die Seiten zusammengedrückt, um in gewissem Grade den Stiel zu umschliessen, und die seitlichen Theile des Randes ragen über die vorderen und hinteren Theile so weit herab, dass, wenn man die Schaale auf eine ebene Fläche stellt, sie vor- und rück-wärts schaukelt. Einige Nominal-Spezies dieser und verwandter Sippen beruhen allein auf solchen durch die Form der Unterlage bedingten Abänderungen. So beruhen die *Patella pellucida* und die *P. coerulea* Montagu's nur auf Individuen einer Art, wovon die einen aus den Höhlen zwischen den Wurzeln, die anderen von dem ebenen Laube einer Tang-Art entnommen sind, woran die Art gewöhnlich ihren Aufenthalt nimmt; und es ist in der That nicht selten, Exemplare zu finden, wovon das Thier zuerst

*) Von Chama sagt Broderip: „diese Schaalen scheinen jedem Wechsel in der Form und oft auch der Farbe unterworfen zu seyn, welche die zufälligen Verhältnisse ihrer Lage auf sie hervorzubringen vermögen. Ihre Form wird oft durch die des Körpers bestimmt, worauf sie sitzen; die Entwickelung der Schaalen-Blätter, welche zu ihrem allgemeinen Charakter gehören, hängt von ihrem Standort ab, und ihre Farbe wahrscheinlich so wohl von der Nahrung als von ihrer mehr oder weniger starken Beleuchtung. Die *Chamae*, welche in tiefem und stillem Wasser leben, entwickeln ihre Blätter meistens in grösster Üppigkeit, während solche bei beständigem Anschlagen der Wellen in einem vergleichungsweise seichten und unruhigen Meere ärmlich und verkümmert bleiben." Lond. Zool. Transact. I, 301.

jene Höhlen bewohnt und sich nachher auf das Laub begeben hat, in welchem Falle dann die Spitze der Schaale der *P. pellucida* und die Basis der *T. coerulea* entspricht, oder umgekehrt. Derselbe Wechsel tritt bei *P. miniata* und *P. compressa* ein. Ich habe ein Exemplar in meiner Sammlung, welches *P. miniata* an der Spitze und *P. compressa* am Grunde ist, indem es in der Jugend am Laube eines grossen Cap'schen Fucus lebte und später sich an dessen schmalen Stamm festsetzte; jedoch war es durch irgend einen Zufall später nochmals veranlasst, seine Stelle zu wechseln und eine ebene Fläche aufzusuchen, so dass der Rand der späteren Windung sich wieder ausbreitete, und zum zweiten Male *P. miniata* oder vielleicht die von einigen Autoren sogen. *P. saccharina* daraus entstund, indem diese letzte nur eine konische Varietät der nemlichen Art zu seyn scheint. Lamarck hat ein ähnliches Exemplar beschrieben und Sowerby in seinen „Genera of shells" ein solches abgebildet, welches beiderlei Zustände zeigt. Eben so hat *Crepidula porcellana* auf ebener Unterlage eine ausgebreitete Grundfläche und eine flache innere Lippe; auf einer gewölbten Unterlage aber, wie auf einem Fucus-Stamme oder, was oft vorkommt, auf einer andern Schaale von der nemlichen Art wird das Thier in die Höhle zurückgedrückt, die eine Lippe wird konkav und die Seiten der Mündung werden zusammengedrückt: in diesem Zustande heisst die Art bei den meisten Schriftstellern *Cr. fornicata.*

Hängen sich aber die Schaalen dieser Familie an unregelmässige Fläche, so passen sie ihre Ränder den Unebenheiten an, welche sie zufällig antreffen. Ich besitze einige Exemplare einer *Patella* von der Devonshirer Küste, welche an ihren Seiten einen oder mehrere Fortsätze tragen, welche in die Zellen der Felsen einpassten, woran ich sie gefunden habe; und solche Veränderungen sind um so bemerkenswerther, als man einzelne Thiere derselben Art beständig ihre Stelle wechseln sieht, während andere lange Zeit an einem Fleck geheftet erscheinen; und gerade diejenigen, welche sitzen bleiben, erhöhen in der Jugend beständig die Ränder ihrer Schaale, wenn die Ebbe tief steht. Ich besitze auch Exemplare von *Siphonaria gigas*, welche einen hohen Grad von solcher Anpassung ihrer Ränder an die Form des Steines zeigen, worauf sie gesessen.

Die Körper, an welche die Schaalen anhängen, ändern nicht allein ihre allgemeine Form, sondern oft auch die Merkmale ihrer Oberfläche. So werden sie, wenn sie an eine gerippte Schaale wie an *Pecten, Cardium* u. s. w. befestigt sind, oft selbst auf verschiedene Weise gerippt, wie Diess besonders bei Anomien der Fall; und wenn sie auf *Dolium* sitzen, wie an einem Exemplar in Mauger's Sammlung, so drücken sich die wechselweise schmalen und breiten Rippen dieser Schnecke an ihnen selbst ab. Wenn *Crepidula adunca* an *Trochus doliarius* sitzt (was nicht selten der Fall, wo sie beisammen wohnen), ist die gewölbte Seite der ersten mit den Rippen des letzten bezeichnet. Schaalen jedoch, welche auf diese Weise gerippt werden, unterscheiden sich leicht von denjenigen, wo die Berippung zur natürlichen Bildung gehört, indem die Rippen der ersten immer nach der Länge oder Queere verlaufen, und nicht strahlenartig vom Wirbel der Schaale ausgehen, wie bei den letzten. Solche Einschaaler

aber, welche ihre Stelle wechseln, indem sie sich nur vermittelst ihres Fusses festsetzen, können in der Jugend auf einer glatten Unterlage glatt geworden sein und später, auf einen berippten Körper übergegangen, dessen Rippen noch auf den zuletzt gebildeten Theilen ihrer Schaale übertragen haben, oder umgekehrt. An einem Exemplare der *Crepidula adunca* im britischen Museum z. B. ist die obere Hälfte der Schaale glatt und die untere gerippt, und an anderen, die ich gesehen, war umgekehrt die Spitze gerippt und der untere Theil glatt. Dieser Wechsel hat indessen einige Konchyliologen irre geführt, so dass Professor Bronn ein Genus unter dem Namen *Brocchia* [1]) auf ein Exemplar von *Capulus* gegründet hat, dessen Oberfläche in Folge seines Aufsitzens auf einem Pecten oder einer andern strahlig-gerippten Schaale selbst rippig geworden war.

Diese Abänderungen in Form und Oberfläche sind an Einschaalern und an der Oberklappe der Zweischaaler immer am deutlichsten. Im letzten Falle erstrecken sich die Ränder der oberen über die der unteren hinaus und bilden so die Oberfläche der Unterlage unmittelbar nach, während die Unterklappe diese nur überdeckt. Diess wird schon erläutert durch das einzige Exemplar von *Hinnites giganteus* im britischen Museum, welches auf irgend einem See-Körper befestigt gewesen seyn muss, auf welchem bereits vorher eine *Serpula* wuchs. Diese veranlasste bloss eine unregelmässige Wölbung der innern Seite der Unterklappe; aber die äussere Oberfläche der freien obern gewährt eine Darstellung von der ganzen Form und fast auch der ganzen Oberfläche der *Serpula,* indem der Rand dieser Klappe bei jeder neuen Ablagerung von kalkiger Materie auf der Serpula-Schaale ruhte. In Lincolne's Sammlung ist eine Auster, welche an einer Planke, die mit vielen Balanen und Serpeln bedeckt war, befestigt gewesen ist; daher ihre Oberklappe voll Erhöhungen und Vorragungen ist, deren Form genau mit derjenigen übereinstimmt, welche die unter der Unterklappe verborgenen Körper besitzen. Da die unteren Schaalen-Ränder der Balanen sehr dicht auf der Oberfläche desjenigen Körpers anliegen, worauf sie sitzen, so nehmen sie nicht allein die grösseren Vorragungen, wie Rippen und Dornen der Schaale, sondern selbst die feinsten Unebenheiten in deren Oberfläche in ihre eigene Bildung auf. Ein Balanus meiner Sammlung, der auf *Pecten suborbicularis* befestigt gewesen, hat nicht allein die Rippen des letzten queer über seine Klappen, sondern auch die ganze freie Oberfläche der Klappen ist noch mit kleinen Runzeln bedeckt, welche von den kleinen auf den Rippen des Pecten stehenden Schuppen herrühren, während die Gelenk-Theile der Klappen, welche sich ohne unmittelbare Berührung mit der Unterlage bilden, glatt wie gewöhnlich sind. An einem andern ähnlich berippten Exemplare haben auch

1) Das Genus *Brocchia* beruht nicht im mindesten auf einer Berippung der Oberfläche, sondern auf einem Ausschnitt am Rande seiner Schaale, wahrscheinlich zum Zwecke der Respiration; vgl. Bronn: Italiens Tertiär-Gebilde, Heidelb. 1831 p. 5—8, t. 3, f. 1. — Gray, dessen Abhandlung Johnston hier abdruckt, hatte sein Missverständniss in dieser Hinsicht auch, wie er mir wenige Jahre später mittheilte, bald erkannt, aber, wie es scheint, nicht öffentlich zurückgenommen. — In derjenigen Schrift, woraus die angeführte kleinere abgedruckt ist, in meinen Ergebnissen ökonomisch-naturhistorischer Reisen, 1831, II., 486, Tf. 4 findet man den Einfluss, welchen strahlige *Pectines* u. a. Muscheln auf die Berippung und Form der Balanen unter den Krustenthieren haben (deren Gray nachher gedenkt), beschrieben und abgebildet. Bronn.

die Gelenk-Theile solche Rippen, wie die übrige Schaale angenommen; und in einem dritten, das auf einem Stück grob gehobelten Holzes mit lockerem Gefüge befestigt gewessen, zeigt die Oberfläche der Klappen eine genaue Ähnlichkeit mit der Faser des Holzes, woran die Thiere gesessen.

Die Dicke und die Rauheit oder Glätte der Oberfläche der Schaalen scheint zum grossen Theile von dem ruhigen oder bewegten Zustande des Wassers abzuhängen, worin sie leben. Die Arten unserer Küste liefern zahllose Beispiele davon. *Buccinum undatum* und *B. striatum Pennants* sind nicht anders verschieden, als dass die eine in bewegtem Wasser gebildet und demgemäss dick, derb und schwer ist, während die andere, aus dem stillen Wasser der Häfen stammend, leicht, glatt und oft gefärbt ist. Eben so sind Exemplare von *Purpura lapillus* aus geschützten Meeres-Stellen mit kleinen gewölbten Schuppen bedeckt, während sie an ausgesetzteren Orten dick und rauh werden. Lamarck, welcher auf dieses Verhältniss nicht achtete, betrachtete ein Exemplar von der ersten Beschaffenheit als eine besondere Art, die er *Purpura imbricata* nannte. Die englischen (und so zweifelsohne auch die ausländischen) *Pinna*-Schaalen bieten dieselben Abänderungen dar, welche zu ähnlicher Zerspaltung der Arten Veranlassung gegeben haben. Schnecken mit ausgebreiteten oder ästigen Mund-Wülsten, wie die *Murices*, erfahren dieselben Einflüsse; und so sind blosse Varietäten, von verschiedenartigen Wohnorten bedingt, zu besonderen Arten erhoben worden. Denn *Murex angulifer* ist nichts anderes als ein *Murex ramosus* mit einfachen Mundwülsten; *Murex erinaceus, M. torosus, M. subcarinatus, M. cinguliferus, M. Tarentinus* und *M. polygonus Lamarck's* sind Alles nur Varietäten einer Art *). *Murex Magellanicus* des glatten Wassers ist mit grossen scharfen blattartigen Ausbreitungen besetzt; aber die nämliche Schaale in bewegter See ist ohne alle solche Ausbreitungen und nur gitterförmig gerippt. In solchen Lagen wird sie selten gross; wenn es aber doch der Fall, so wird sie sehr dick und verliert die gegitterte Beschaffenheit fast gänzlich. *Tritonium maculosum* hat eine sehr weite Verbreitung durch den Ocean in verschiedenen Klimaten und verschiedener Beschaffenheit des Wassers, und bietet daher eine Menge von Abänderungen in Grösse und Oberflächen-Beschaffenheit dar, welche alle in einander übergehen und wahrscheinlich durch Ursachen vorerwähnter Art bedingt sind. Es ist in Folge der zu sehr vorherrschenden Gewohnheit der Geologen, ihre Beschreibungen nur nach einzelnen Exemplaren oder nur nach den an einer Stelle gefundenen zu entwerfen, in der That eine grosse Menge blosser Nominal-Species gebildet worden, welche man nie als verschieden betrachtet haben würde, wenn man in den Sammlungen Reihen von Individuen aus verschiedenartigen Örtlichkeiten aufgenommen und an den von ihnen bewohnten Küsten die Abänderungen studirt hätte, welchen die Schaalen unterliegen.

Diejenigen Schaalen, welche sich entweder unmittelbar durch ihre Unterseite oder mittelst eines Byssus an Felsen befestigen, werden am meisten davon

*) Varietates conchyliorum exclusi numerosissimas; Murices tamen frondosos admisi, quamvis inter se mimis affines. Linnaeus Syst. nat. 1216.

betroffen; daher die Anomien an geschützten Stellen dünnschaalig und durchsichtig sind, während sie in ausgesetzter Lage dick und fast so undurchsichtig wie die Austern sind; und die Unterklappen der Cranien, welche an Korallen-Ästen sitzen, sind sehr dick und fest, während die an *Pinna* u. a. flachen Schaalen anhängenden so dünn bleiben, dass die Konchyliologen sie gänzlich übersehen und öfter bloss die Oberklappe als eine Patella-Art beschrieben haben.

Bohrmuscheln sind in Hinsicht ihrer Dicke, Grösse und Form sehr von der Härte oder Weichheit des Gesteines abhängig, worin sie bohren, so dass die Exemplare der *Pholas dactylus* aus dem weichen Fels von Salcombe lang und dünne und mit schönen regelmässigen gebogenen Schuppen bedeckt sind, während die aus hartem Gestein klein, unregelmässig, dick, vorn mit sehr weiter Öffnung und grosser Rückenklappe, auf der Oberfläche mit dichten Runzeln versehen, aber fast ganz ohne Schuppen sind. Die Saxicaven in hartem Kalkstein sind oft gebogen und anderweitig verkrümmt, um härtere Stellen beim Bohren zu vermeiden.

Landschnecken sind hinsichtlich ihrer Grösse sehr von der Temperatur, Gebirgs-Höhe und Nahrung ihrer Heimath abhängig. Exemplare der *Helix arbustorum* aus den Schweitzer Alpen sind nicht halb so gross, als solche in der Ebene von Deutschland; die der *Helix hortensis* und *Helix nemoralis* aus letzten Gegenden werden nicht zwei Drittel so gross als in Portugal und Süd-Frankreich; und die Individuen des *Bulimus rosaceus,* welche an der Küste und in den Gebirgen Chili's gefunden werden, sind an Grösse so verschieden, dass man die letzten unter dem Namen *Bulimus Chilensis* als eine besondere Art beschrieben hat. Es würde nicht schwer fallen, noch viele Beispiele dieser Art anzuführen.

Nicht so leicht ist es, den Einfluss zu bestimmen, welchen das Klima auf See-Konchylien ausübt, obwohl nach den ansehnlichen Grösse-Unterschieden zwischen Individuen aus verschiedenen Gegenden wenig Zweifel ist, dass derselbe beträchtlich sey. Ich habe sogar Gelegenheit gehabt, diese Verschiedenheiten an einigen Arten der britischen Küste zu beobachten. Die *Litorina petraea* bei Torquay an Felsen mit südlicher Freilage wird grösser, als ich sie irgendwo in England zu beobachten Gelegenheit hatte; die grössten aber, welche mir bekannt geworden, kommen in dem gegen das Meer gelegenen Theile des Wasser-Brechers bei Plymouth vor, wo sie sehr viel Sonne haben. Dieselben sind zweimal so gross, als alle, die ich an der nördlichen Seite dieses herrlichen Bauwerkes gefunden habe.

Die Färbung vieler Schaalen hängt offenbar von dem Grade ab, in welchem sie dem Lichte, der Luft, der Wärme und der Wirkung der Wellen ausgesetzt sind. So sind unter den *Patellae* und *Crepidulae* diejenigen, welche an Fucus-Stämme und andere runde Körper befestigt sind und folglich nach allen Seiten hin frei liegen, von unklarer Farbe oder fast farblos. Diess wird in dem oben erwähnten Exemplare der *Patella miniata* sehr augenfällig, welches seine Wohnstelle während der Entwickelung zweimal gewechselt hatte. Die zwei Theile der Schaale, welche das Thier während seines Verweilens auf flacher Unterlage gebildet hatte, sind weiss und schön hell-rothbunt (die gewöhnliche Farbe der *Patella miniata*), während die mittle Zone der Schaale schmutzig gelb und mit einigen undeutlichen röthlichen Dupfen versehen

ist, wie an den gewöhnlichen Exemplaren der *Patella compressa* *). Eben so ist *Patella pellucida* von einem Fucus-Stamme blass hornfarben, vom Fucus-Laube schön purpurn mit blass-blauen Längs-Linien. Die dünnsten Exemplare einer Art sind gewöhnlich die am besten gefärbten. Das Licht übt gewiss selbst bei Meeres-Konchylien einen ansehnlichen Einfluss auf die Stärke der Farbe, und von diesem scheint es herzukommen, dass viele *Nassae, Buccina, Naticae, Cypraeae* und andere Küsten-Bewohner am Rücken viel dunkler als an der übrigen Oberfläche sind. Diess ist namentlich der Fall mit *Nassa glans, Natica castanea* und einigen *Cypraea*-Arten, wie *C. stolida, C. erones* und *C. caurica,* welche immer einen unregelmässigen lebhaft braun-rothen Flecken am Rücken der Hauptwindung haben.

Die Färbung der Schaalen ist gewöhnlich in Strahlen, Streifen und Bänder vertheilt, die sich vom Scheitel nach dem Umfange erstrecken; bei den Wendelschnecken müssen daher die Farben-Streifen der Richtung der Windungen folgen. Die Strahlen sind an Grösse sehr verschieden, zuweilen unterbrochen, und werden gewöhnlich breiter, wie die Schaale an Grösse zunimmt.

Diese farbigen Bänder werden offenbar durch Drüsen am Rande des Mantels gebildet. Diese setzen zuweilen ihre Thätigkeit zeitweise aus, und die Bänder werden dann unterbrochen. In einigen wenigen Arten findet diese Unterbrechung in regelmässigen und sehr kurzen Zwischenräumen statt, wo dann die Bänder kettenförmig werden, wie bei *Marginella catenata*, gewissen *Conus*-Arten und anderen Schnecken. Bei *Voluta, Oliva, Conus* und einige *Cassis*-Arten bildet die Färbung oft eckige Linien, welche so geordnet sind, dass es aussieht, als hätten sich die Drüsen, von welchen sie abgesetzt worden, von einander entfernt und dann wieder zusammengezogen. Zuweilen wie in *Oliva tessellata* sind diese Linien von Flecken unterbrochen; aber gerade in dieser Art zeigen einzelne Exemplare die Flecken zu zackigen Linien verbunden.

Im Allgemeinen ist die Farbe in dem äussern Überzug der Schaale abgesetzt; oft liegt sie an der innern Seite der äussern Schicht, wie bei *Strombus bituberculatus*; zuweilen erstreckt sie sich etwas in den äussern Theil der mittlen Schicht, deren Dicke ich sie jedoch nie habe ganz durchdringen sehen. Dieser Umstand veranlasst mich zu glauben, dass der Farbstoff durch Drüsen unmittelbar nach Ablagerung der kalkigen Theile des Periostracums und während der Bildung des äussern Überzugs abgesetzt wird, welcher, wie hernach gezeigt werden soll, immer von den zwei inneren gebildet wird **).

*) Solche ausgesetzte Schaalen sind sehr selten lebhaft gefärbt; doch ist ein Exemplar der *Patella compressa*, welches früher in der Sammlung des Grafen Tankerville war und sich nun in der Lincolne's befindet, fast eben so lebhaft als *Patella miniata* gefärbt. — [Ich meinerseits kann in der „ausgesetzten" Lage die Ursache einer blassern oder schmutzigern Färbung nicht finden, erstens weil gerade bei solcher Lage wenigstens eine Seite der Schaale sein muss, welche dem einseitigen auf einem ebenen Tang-Blatte entspricht, und dann weil die allgemeine Erfahrung in allen Thier-Klassen zeigt, dass gerade die der Sonne „ausgesetzten" Thiere und Pflanzen am lebhaftesten gefärbt sind. D. Ü.]

**) Zuweilen wird die farbige Rinde mit dem Alter zerstört; und so wird bei alten Cypräen die Farbe durch eine oliven-bunte Rinde verwischt.

Diese Lagerung des Farbstoffes erklärt den Grund, weshalb manche Schaalen, wie von *Oliva* und *Conus*, dunkler sind, wenn die äussere Rinde fehlt. Diess ist insbesondere mit *Oliva utriculus* der Fall, welche in diesem Zustande oft für eine ganz andere Art verkauft wird. So ist auch wahrscheinlich, dass Lamarck nur durch ein so verstümmeltes Exemplar getäuscht, seine *Oliva harpiformis* aufgestellt hat.

Die Gürtel auf den Umgängen von *Oliva* und *Ancillaria* haben die Farbe an ihrer innern Oberfläche. In einigen wenigen Fällen, wie z. B. in *Oliva porphyria* bilden die deutlicheren Farben-Linien Erhöhungen auf der äussern Oberfläche; und in einigen anderen ist die innere Schicht dunkler als die äussere. So ist in *Oliva tessellata, O. lineolata* und einigen Cypräen die innere Schicht purpurfarben, in *O. ispidula* braun, in *Turbo chrysostomus* und *T. Nicobaricus* goldglänzend, in *Capulus hungaricus*, *Strombus gigas* u. m. a. nelkenbraun; — im Allgemeinen aber ist sie viel blasser und bei der grossen Mehrzahl der Schaalen weiss oder farblos.

Einige braune Schaalen, wie die Voluten, werden weiss, wenn man sie mit einem heissen Eisen berührt; so war früher im Pariser Museum eine Melonen-Schnecke, welche auf diese Art mit dichten Reihen weisser Punkte gezeichnet worden war. Durch gleiche Behandlung wird die Purpur-Farbe mancher Schnecken in ein trübes Roth umgewandelt, und so sind die rothen Flecken auf den polirten Muschel-Schaalen und den entrindeten Nutmeg-Cypräen entstanden, welche in den Londoner u. a. Kramläden so häufig sind oder gewesen sind. Eine ganz eigenthümliche Wirkung bringt Dinte auf einige purpurfarbige Schaalen hervor, wie ich sie bei anderen Farben nicht beobachtet habe. Als die Cracherode'sche Konchylien-Sammlung vom britischen Museum übernommen wurde, schrieb mein Oheim Dr. Gray Namen und Nummer des Katalogs mit Feder und Dinte an jede Art. In einigen Fällen nun sind, nachdem man die Dinte wieder abgewaschen, Name und Nummer noch deutlich sichtbar geblieben, indem die Schrift-Zeichen flach erhaben blieben und nur an wenigen Stellen wie durch Luft-Bläschen unterbrochen waren. Diess ist insbesondere deutlich an *Solen diphos*, Nr. 186 jener Sammlung. Jedoch erscheint diese Wirkung nicht an allen Schaalen dieser Farbe oder auch nur derselben natürlichen Sippe, welche damals auf gleiche Weise beschrieben worden sind. Da ich sie jedoch noch an einigen anderen purpurfarbigen Schaalen und nie an solchen von anderer Färbung beobachtet habe, so möchte ich glauben, dass der Farbstoff einigen Antheil an dieser Erscheinung habe.

3. Die Struktur der Schaale.

Wenn man die Schaalen untersucht, so bieten sie zwei sehr verschiedene Arten von Struktur dar; bei der einen sind die kalkigen Theilchen, woraus sie bestehen, krystallisirt, bei der andern körnelig. Diese Verschiedenheit entspricht einer andern im chemischen Charakter, indem die krystallisirten Schaalen weniger thierische Materie zu enthalten scheinen als die übrigen. Diese Haupt-Abtheilung der Schaalen nach ihrer Struktur stimmt daher mit der von Hatchett vorgeschlagenen chemi-

schen überein; die Porzellan-Schaalen dieses ausgezeichneten Chemikers (vergl. S. 217 f.) sind krystallinisch, und die Perlmutter-Schaalen körnelig.

Die krystallinischen Schaalen sind wieder von zweierlei Art, indem die Krystalle in den einen rhombisch, in den andern prismatisch sind.*)

Die Schaalen mit rhombischer Struktur zeigen beim Zerbrechen drei verschiedene Kalk-Schichten. Bruchstücke der meisten Wendelschnecken lassen an zweien der Seiten der würfeligen Stücke, in welche sie gewöhnlich zerbrechen, ebene Flächen am innern und äussern Rande erkennen, welche durch eine geneigte Fläche in der Mitte von einander getrennt werden; und an den zwei mitteln Bruch-Seiten schiefe äussere und innere Ränder, welche auf einem flachen und mitteln Theil von einander getrennt sind. Diese Verschiedenheiten der Oberfläche entstehen durch die verschiedene Stellung der Krystalle in den verschiedenen Schichten.

Jede von den drei so hervortretenden Schichten besteht aus sehr dünnen aneinanderliegenden Blättchen, so hoch als die Dicke der Schicht und senkrecht zu ihrer Oberfläche. Wenn man diese Blättchen genau untersucht, so findet man sie mit dunklen schiefen Linien bezeichnet, in deren Richtung sie sich beim Zerbrechen in lange dünne rhombische Krystalle trennen. Diese Trennungs-Linien stehen in aufeinanderfolgenden Schichten in entgegengesetzten Richtungen, so dass wenn man zwei dieser noch verbundenen Schichten mit dem Mikroskop betrachtet, die Spaltungs-Linien einander rechtwinkelig zu kreutzen scheinen, während die in den wechselständigen Schichten einerlei Richtung folgen.

Die Blättchen der äussern und innern Schicht haben immer eine Richtung von der Spitze des Schaalen-Kegels gegen dessen Mündung, daher sie in den Wendelschnecken der Richtung der Umgänge folgen. Die Blättchen der dazwischen gelegenen Schicht aber bilden konzentrische Ringe um den Kegel, zu dessen Grundfläche parallel und rechtwinkelig gekreutzt mit denen der äussern und innern Schicht. Diese Kreutzung der Blättchen in den Schichten und der Krystalle in den Blättchen selbst trägt wesentlich zur Stärke der Schaale bei und erklärt die Schwierigkeit, viele Konchylien von dieser Struktur, insbesondere aber *Conus* und *Oliva* zu zerbrechen, bei welchen übrigens fast die ganze Stärke nur in dem äussern Umgange und im Gewinde beruht.

Man kann sich von dieser Struktur eine gute Ansicht verschaffen, wenn man an dem zerbrochenen Rand eines *Conus*, einer *Oliva* oder andern spiralen Schaale, woran sich die Enden der Blättchen der äussern und innern Schicht und die Seiten deren der Mittelschicht (oder umgekehrt, je nach der Richtung des

*) Woodwald und Poli beschrieben die prismatischen, Graf Bournon in seinem Traité de Mineralogie die rhombische Struktur bei *Strombus* und *Cypraea;* dieses Werk ist aber von allen Konchyliologen übersehen und ist auch mir erst lange nach der ersten Veröffentlichung dieser Abhandlung bekannt geworden. Es ist eigen genug, dass keine von den vielen Personen, welche mir über diese Beobachtungen geschrieben haben, darauf Bezug genommen hat. Nur betrachtet Graf Bournon die Schaale blos mineralogisch, während ich mich aus physiologischem Gesichtpunkte auf sie in ihrem lebendigen Zusammenhang mit dem Thiere beziehe. (Vgl. Abschn. XIV, S. 217.)

Bruches) beobachten lassen, mit einer guten Lupe die Enden der Blättchen nach den Krystall-Winkeln untersucht, während ihre Seiten oft die Krystall-Flächen zeigen. Um die Spaltungs-Linien zu beobachten, ist das beste Verfahren, einen Theil der Schaale mit dem Hammer zu zersprengen und die befeuchteten Bruchstücke unter das Mikroskop zu bringen, bis man eines findet, welches zwei Blättchen noch in Verbindung mit einander zeigt. Auch sieht man die Schichten und ihr Gefüge gut an polirten Flächen von Wendelschnecken, welche gespalten oder abgerieben worden sind, um die Beschaffenheit ihrer innern Höhle zu zeigen. Die verglichene Dicke der drei Schichten ändert in verschiedenen Arten ab; so weit als meine Untersuchungen aber bis jetzt reichen, ist die mittle Schichte gewöhnlich weitaus am dicksten und die äussere am dünnsten. Die Italienischen Kameen-Schneider scheinen Diess wohl zu wissen und benützen es so, dass sie den Grund der Kamee aus der innersten Schicht bilden, welche gewöhnlich auch die durchsichtigste ist.

Diese Schichten nehmen vom innern gegen den äussern Rand hin an Dicke zu, indem jede derselben durch allmähliche Ablagerung dünner Rinden von thierischer und kalkiger Materie auf ihrer innern Fläche gebildet wird, bis sie die für die Schale angemessene Dicke erreicht, deren innerster Rand sehr dünne ist und während des Wachsthums nur wenig kalkige Materie enthält, sondern allmählich in das Periostracum übergeht.

Diese Anhäufung kalkiger Theile, welche zu verschiedenen Zeiten abgesetzt nichts desto weniger dieselben Krystalle bilden, ist wohl zu erkennen an prismatisch-krystallinischen Schaalen. Diese bestehen sichtlich aus verschiedenen Lagen, welche in einigen Fällen, wie bei *Pinna*, deutlich von einander geschieden sind. Wenn man aber die Schaale in ihre Schichten zerbricht, so findet man die Krystalle senkrecht auf die Trennungs-Ebene. Eine ähnliche Struktur besteht in einigen Mineralien, wie z. B. beim Hämatit, dessen Nieren aus getrennten konzentrischen Schichten zu bestehen scheinen, aber demungeachtet auf dem Querbruche vom Mittelpunkte bis zur Peripherie ununterbrochen ausstrahlende Faser-Krystalle zeigen.

Die Blätter, woraus die rhombisch-krystallinischen Schaalen bestehen, werden nach einander gebildet, indem mit dem Wachsthum der Schaale auch von ihnen jedes allmählich an Dicke zunimmt und in dieser Beziehung auch keiner Veränderung mehr unterliegt, nachdem die nachfolgende Lage sich zu bilden begonnen hat. Dass diese Schichten in regelmässiger Folge abgesetzt werden, kann man an der Lippe jeder Schnecke sehen, solange das Thier noch im Wachsen ist. In dieser Zeit wird die Lippe von innen nach aussen allmählich dünner, indem der innerste Theil aus drei, der nächste aus zwei und der äusserste und dünnste, welcher zugleich der zuerst entstehende ist, aus nur einer Schicht besteht. Diess sieht man am besten an einem Durchschnitte der Lippe von *Strombus* oder *Conus* längs einer der Spiral-Furchen, wo, wenn man die polirten Ränder untersucht, die Schichten deutlich zu sehen sind. Ist das Thier im Begriff, den Fortbau seiner Schaale periodisch einzustellen, so wird die zweite und dann die innerste Schicht auf den Mündungs-Rand abgesetzt, der hiedurch ergänzt wird.

Bei den Oliven, Ancillarien und einigen Voluten, welche zu allen Zeiten ihres Wachsthums eine glänzende Oberfläche haben (welche, wie man jetzt weiss, davon herrührt, dass ihre Schaale mehr oder weniger in den grossen Fuss des Mantels eingeschlossen ist), ist die äussere Schicht obwohl ebenfalls krystallinisch doch sehr dünne. Sie ist härter und dichter als die anderen, und zwischen ihr und der Mittelschicht liegt noch ein opakes weisses pulveriges Häutchen, welches [beim Zerschlagen] sie oft in splittrige Stückchen zerbrechen macht, während die übrige Schaale in meistens mehr und weniger würfelige Trümmer zerfällt, deren Form zweifelsohne von der rechtwinkeligen Anordnung der Blättchen abhängt, woraus die Schichten bestehen.

Einige Oliven, wie *O. utriculus, O. undatella* und *O. acuminata* haben noch eine Rinde, welche der äussern Schicht in Struktur und Härte gleicht, vorn queer über die Windungen, und einige Ancillarien, wie *Ancillaria marginata,* haben einen ähnlichen Gürtel auf dem Rücken der Umgänge.

Wenn die Thiere von vielen der so beschaffenen Schaalen ausgewachsen sind, oder wenn sie bei periodischer Einstellung des Baues ihrer Schaale die dickeren Mund-Ränder ansetzen, so brauchen sie dazu eine ansehnliche Zahl von Kalk-Lagen an der Lippe wie an der Spindel; und diese Lagen bestehen aus Blättchen, welche in ähnlicher Art, wie die der innern Schicht des Schaalen-Körpers, abgesetzt werden und in der That als Wiederholungen dieses Theiles betrachtet werden können.

Die Thiere einiger Sippen, wie *Cypraea, Ovula, Erato* und *Marginella,* setzen zugleich aussen an ihrer Schaale noch einen Überzug über Lippe und Rücken ab, den man ebenfalls als eine Fortsetzung der innern Schicht betrachten kann, da er in der Stellung der Lamellen damit übereinstimmt; jedoch verändert er beim Übergang auf die äussere Seite seinen Charakter in so ferne, als er härter, dichter und oft anders gefärbt wird. In allen diesen Fällen sind die Seiten des Mantels des alten Thieres in zwei flügelförmige Fortsätze ausgebreitet, welche über die Schaale zurückgeschlagen sind und diese weitere Lage absetzen. Bei *Cypraea, Erato* und *Ovula,* wo die Lappen des Mantels gross sind und nahe zusammen reichen, bleibt eine abweichend gefärbte Linie an ihrer Vereinigungs-Stelle übrig, welche, da der linke Lappen gewöhnlich breiter ist, meistens an der rechten Seite des Rückens liegt und die Rücken-Linie oder der Rücken-Streifen heisst; bei den *Marginellen* nimmt man sie nicht wahr, weil hier die Mantel-Lappen weniger entwickelt sind und daher eine breite Fläche des Rückens unbedeckt lassen.

Es ist wahrscheinlich, dass der polirte Überzug der *Struthiolaria oblita* auf die nämliche Art entsteht; doch kennt man das Thier nicht. Aber aus der zurückgeschlagenen Form der Lippe der Schaalen-Mündung in anderen Arten dieser Sippe und weil die Mantel-Ränder in den anderen Sippen der Familie der *Strombiden,* wozu *Struthiolaria* offenbart gehört, sich erst bei reifer Grösse des Thieres entwickeln, wie aus der Ausbreitung der Lippe bei *Strombus* und ihrer Zacken-Form bei *Rostellaria* und *Pterocera* erhellt, wird man leicht zum Schlusse geführt, dass bei jener Art die Lappen vollständig zurückgeschlagen sind.

Die *Cymbium*-Arten sind, wenn sie ausgewachsen, oder auch ausserdem unter besonderen Umständen, oft äusserlich bedeckt mit einem glasartigen Überzug, wel-

cher anscheinend vom Fusse abgesetzt ist, indem die Thiere dieser Schaalen keinen weiten Mantel haben. Da dieser Überzug auf dem Periostracum liegt, so bricht er nicht ab.

An den Seiten und insbesondere am hintern Theile der Höhlen der oberen Windungen vieler Wendelschnecken findet man eine kalkige Konkrezion abgesetzt, welche die Höhle überzieht oder ganz ausfüllt. Als Überzug sieht man sie in der Höhle der frühesten Umgänge von *Mitra episcopalis, Tritonium pileare, Cassis glauca, Voluta hebraea* u. e. a. Bei einigen, welche ein langes spitzes Gewinde besitzen, wie *Fasciolaria, Terebra, Cerithium* und *Turritella*, füllt sie das Innere der Gewind-Spitze ganz aus, welche ihrer Schlankheit und ursprünglichen Dünne wegen sonst leicht abbrechen würde. Ihre Absetzung ist indessen nicht auf die ausgewachsenen Schaalen beschränkt; denn ich habe sie die Höhle der ersten Umgänge ausfüllen und die einiger nachfolgenden an einem durchgeschnittenen jungen *Strombus gigas* in Hrn. Atkins' Sammlung überziehen sehen.

Bei denjenigen *Voluten*, welche ihren Nucleus (oder diejenige Form, welche die Schaale beim Ausschlüpfen hat) behalten, wird dieser anfänglich sehr dünne und zerbrechliche Theil später mit der erwähnten Ablagerung ausgefüllt. In der That wird bei allen Schaalen, deren Gewinde frei steht und seiner anfänglichen Dünne wegen leicht abbricht, dieser Theil durch die inwendige Absetzung von Kalk-Masse verstärkt.

Der Unterschied zwischen diesen und den entscheitelten Schaalen, wie *Bulimus decollatus, Cerithium decollatum* u. a., besteht darin, dass bei diesen letzten das Thier, anstatt die frühesten Umgänge mit einem innern Überzug zu versehen, sich plötzlich aus denselben zurückzieht und hinter sich eine konkave Scheidewand bildet. Hiedurch wird die lebendige Verbindung zwischen dem Körper und der Schaale abgeschnitten, die letzte stirbt ab und fällt wie eine todte Schaale stückweise auseinander*)

Die grösste Entwickelung der erwähnten Ablagerung findet in der Sippe *Magilus* statt, wo die junge Schaale sehr dünne, wie bei *Purpura* gestaltet und von krystallinischer Textur ist. Wenn aber das Thier einmal ganz ausgewachsen ist und sich eine Wohnung zwischen Korallen gebildet hat, so füllt sich der grösste Theil der Schaale mit einer glasigen Masse aus; so dass nur noch ein kleiner kegelförmiger Raum für den Körper übrig bleibt; Schicht auf Schicht von dieser Substanz wird dann in reissender Schnelligkeit abgesetzt, um den Körper des Thieres in gleiche Höhe mit der Oberfläche der zuwachsenden Koralle zu bringen, in welche er eingesenkt ist, bis die Schaale sich in der Menge nachher gebildeter glasiger Masse fast ganz verliert.

Die Schaalen mit prismatisch-krystallinischer Struktur zeigen beim Zerbrechen eine Menge kurzer Fasern senkrecht zur Oberfläche; bei näherer Untersuchung sind es meistens sechsseitige Säulen mit einigen kleinen vielseitigen Prismen dazwischen.

*) *Blainville* leitet die Entscheitelung des Gewindes, sein Absterben davon her, dass die innere Oberfläche desselben mit einer sehr zerbrechlichen glasigen Rinde überzogen werde.

Diese öfters beschriebne Struktur ist in der Röhre der grossen sumatrischen *Teredo*, in den glasartigen Ablagerungen von *Magilus* und in vielen Muscheln, insbesondere aus den Familien der Mytiliden, Aviculiden, Pinnen, der Perlmutter-Schaalen u. s. w. zu beobachten und auch bei den fossilen Schaalen des *Inoceramus* zu finden, dessen Bruchstücke mit solchem Gefüge oft in den Feuersteinen gefunden werden.

Ausserdem bieten Schaalen von konkrezionärem Gefüge beim Zerbrechen ein fast einförmiges Gewebe dar. Beim Erhitzen trennen sie sich in viele dickere und dünnere Blättchen; und wenn durch Behandlung mit schwacher Salzsäure der Kalk aufgelöst wird, so hinterlassen sie viele dünne Blättchen von thierischer Materie, welche noch die ursprüngliche Form der Schaale beibehalten. Im Allgemeinen sind die Blättchen, woraus die Schaalen bestehen, sehr dünne, dicht aneinander gelegen und bilden durch ihre Vereinigung ein hartes und dichtes Gefüge.

Der Perlen-artige oder irisirende Glanz scheint auf Schaalen von dieser Textur beschränkt zu sein, wo er auch sehr gemein ist, — was mich glauben macht, dass dieser Glanz grossentheils von der Dünne und Vielzahl der Blättchen abhängig ist, woraus die Schaale besteht.*)

Diese Abänderung des Gefüges scheint die ganze Schaale der Anomien und Placunen zu bilden und den innern Überzug der Schaalen mit perlmutterglänzender Innenseite, wie *Turbo, Haliotis, Unio* u. s. w., endlich auch den blättrigen Theil der Pinnen und Perlmutterschaalen abzugeben.

Wenn solche Schaalen verwittern, so trennen sie sich in viele dünne blättrige Schuppen von perlgrauer Farbe und silberartigem Glanze. Die Chinesen wissen Diess und benützen die Theilchen der zerfallenen Placunen als Silber in ihren Wasserfarb-Gemälden. Ich habe selbst dieses Silber-Pulver, welches Reeves mit nach England gebracht, mit gutem Erfolge zum Malen von Fischen angewendet. Es ist nicht ganz so glänzend, wie gepulvertes Blattsilber, bietet aber den Vortheil dar, an der Luft sich nicht zu verändern.

Bei einigen Schaalen dieses Gefüges sind die Schichten dicker und ist die thierische Materie in grösserer Menge abgesetzt, wodurch die Schaale ein blättriges Ansehen erhält. Dabei sind die kalkigen Theilchen gross, undurchsichtig, weiss und erdig wie Kreide. Das ist an der gemeinen Auster deutlich zu sehen und etwas minder klar bei den *Pectines* und an der äussern Seite derjenigen Schaalen, welche innen perlenartig sind, wie *Haliotis* und *Turbo*. Die Thier-Materie zwischen den Blättern ist zuweilen sehr ungleich abgesetzt und bildet grosse braune Flecken in der Perl-Rinde vieler Haliotiden, insbesondere der *Haliotis Midas* und *H. splendens*, wo diese Flecken schöne Abänderungen in der Farbe und dem Perlen-Glanze der Schaale veranlassen.

In vielen Süsswasser-Muscheln ist zwischen den Schaalen-Schichten ein Blättchen thierischer Materie wie Periostracum abgesetzt. Bei den Geschlechtern *Aetheria* und *Mülleria* liegt ein solches Blättchen fast zwischen allen Kalk-Lagen, wo-

*) Das Irisiren der *Turbinella prismatica* und des *Bulimus cactivorus* scheint von dem Gewebe des Periostracums abzuhängen.

durch die Schaale olivengrün aussieht, mit kleinen Dupfen an ihrer Oberfläche *). Die fraglichen Schaalen scheinen sehr leicht durch Wasser ausgefressen zu werden, und diese wiederholten Ablagerungen von thierischer Materie setzen das Thier in den Stand, jede tieferliegende Kalk-Schicht zu schützen im Verhältnisse, als die höheren durch den zerstörenden Einfluss des Elementes, worin sie wohnen, zerstört werden. Eine ähnliche Ablagerung von thierischer Materie bildet oft Öl-grüne Flecken in der innwendigen Perlmutter-Schicht verschiedener *Unio*-Arten und schützt zuweilen den innern Theil der ausgefressenen Buckeln gegen gänzliche Zerstörung. In der Oberklappe von *Ostrea cornucopiae* habe ich bemerkt, dass die dickre innre Schicht von mehr prismatischem Gefüge und der äussre Theil der Lamellen durch Periostracum-Lagen getrennt ist.

In einigen Schaalen dieser Art bleiben zwischen den Lagen grössre und kleinre Räume übrig, welche gewöhnlich mit Wasser gefüllt sind, zuweilen bei der gemeinen Auster und nicht selten bei einem grossen Spondylus, welcher desshalb bei den Händlern der Wasser-Spondylus heisst. Bei letztem ist es nicht ungewöhnlich, Höhlen mitunter von ansehnlicher Grösse in beiden Klappen so zu finden, dass die eine da anfängt, wo die andre aufhört, und sie der Schaale auf dem Durchschnitte ein gekammertes Ansehen geben; allein es besteht keine Verbindungs-Röhre zwischen denselben. Es kann nur geringem Zweifel unterliegen, dass diese Blätter, die konkaven Scheidewände am Ende der thurmförmigen Schnecken und die Scheidewände in den regelmässig vielkammerigen Schaalen alle auf dieselbe Weise abgelagert werden, indem sie sich nach dem Modelle des Körpers formen. Es ist aber nicht so leicht zu verstehen, warum solche Höhlen in diesen Schaalen und zumal in deren oberen Klappen gelassen werden, als das Vorkommen einer ähnlichen Struktur in thurmförmigen und gekammerten Schaalen zu begreifen ist, indem man doch annehmen kann, dass die flache Form der Schaalen die Thiere der ersten in den Stand setze, ihre Wohnkammer zu erweitern, wenn die bisherige nicht mehr genügt, ohne eine neue zu bauen. Bei den Ätherien bleiben auch oft Höhlen in Form kleiner Bläschen oder sehr dünne Blasen zwischen den Blättern übrig. Die Höhlen in der Dicke der Austern-, *Spondylus* und *Aetheria*-Schaalen sind, wie ich zu glauben Ursache habe, zur Lebzeit des Thieres mit Wasser erfüllt, und Diess scheint nach G. Bennett auch der Fall zu sein mit Kammern des *Nautilus;* aber im Trocknen verdunstet das Wasser bald durch die Poren der Schaale. Ich habe diese Eigenthümlichkeit immer nur in denjenigen Muschel-Arten gefunden, welche mit ihrer Unterseite unmittelbar an andere Körper angewachsen sind.

Viele Schaalen sind ganz entweder aus rhombisch-krystallinischen oder aus konkrezionärem Gefüge zusammengesetzt; und ich kenne nur einen einzigen Fall (und Das in der Röhre einer Schaale), wo die ganze Masse prismatisch-krystallinisch ist. In allen anderen Schaalen von dieser letzten Beschaffenheit wird der innere und

*) Guilding beobachtete, dass das Innere der Manglebaum-Auster oft durch schwärzliche Kalk-Bläschen entstellt ist, welche durch den Mantel des Thieres über fremde Körper gebildet werden, die in die Schaale eindringen. Zool. Journ. III, 542.

vordere, vom Thiere eingenommene Theil immer durch eine Rinde von blättriger konkrezionärer Struktur bedeckt.

4. Über das Vermögen der Weichthiere, ihre Schaalen, Felsen u. s. w. aufzulösen.

Man hat allgemein geglaubt und zuweilen sogar ausdrücklich behauptet, dass die Weichthiere das Vermögen nicht besitzen, die Substanz ihrer Schaale, wenn sie einmal abgesetzt ist, wieder aufzusaugen. Folgende Betrachtungen werden, wie ich glaube, genügen um zu zeigen, dass diese Meinung alles Grundes entbehrt.

Wenn ein *Conus,* eine *Oliva* oder irgend eine Schaale, deren letzte Windung die übrigen fast ganz einhüllt und schützt, und deren innerer Raum so zusammengedrückt ist, dass er den Körper des Thieres sehr beengt, der Länge oder etwas vor der Naht der Queere nach durchgeschnitten wird, so bemerkt man, dass die Zwischenwand zwischen den spiralen Umgängen ausserordentlich dünne und durchsichtig ist; und wenn man sie nun genau untersucht, so erscheint sie nur aus einer der drei Schichten bestehend, aus welchen alle solche Schaalen ursprünglich zusammengesetzt sind; diese eine Schicht stimmt in ihrem Gefüge mit der innersten von den dreien überein. Verfolgt man nun diese Zwischenwand bis zum letzten Umgange, so bemerkt man, dass jeder Theil derselben während des Wachsthumes des Thieres irgend einmal ein Bestandtheil der äussern Windung gewesen ist; und da wir aus Erfahrung wissen, dass die äusseren Windungen der jungen Oliven und Conen im Verhältniss ihrer Grösse eben so dick als die der alten sind, so dürfen wir kaum zweifeln, dass diese Zwischenwand ursprünglich durchaus von denselben drei Schichten gebildet war, wie die ganze Schaale. Dass Diess wirklich so gewesen und dass der zurückgebliebene Theil nur die Fortsetzung der innern Schicht, dass mithin die zwei anderen Schichten resorbirt worden seien, lässt sich aus der Thatsache beweisen, dass die zwei anderen Schichten an denselben Umgängen noch deutlich vorhanden sind an dem freien Theil des Gewindes sowohl als am vorderen Theile nächst der Spindel, während sie nur an dem verdünnten Theil der Zwischenwand fehlen. Und wenn man die letzte Hälfte des vorletzten Umganges oder vielmehr den Halbumgang gerade innerhalb des Mundes untersucht, so findet man dort die ganz äusseren Schichten nur erst theilweise absorbirt mit Hinterlassung eines schiefen Randes gegen die Höhle der Schaale.*)

Einen viel treffenderen Beleg für die Absorption der Zwischenwände kann man an den Schaalen einiger Land-Bewohner, z. B. bei *Auriculiden* wahrnehmen. Bei jungen Schaalen dieser Familie sind die Scheidewände [immer dieselbe eine-

*) Es ist wahrscheinlich, dass einige Bernhards-Krebse die Fähigkeit, Schaalen aufzulösen, ebenfalls besitzen: denn nicht selten findet man lange spindelförmige Schaalen, wie von *Fusus, Fasciolaria* und *Turbinella* durch diese Krebse bewohnt, woran die innere Lippe und ein grosser Theil der Spindel im Inneren des Mundes zerstört sind, um die Mündung zu erweitern. Ich habe diese Ausfressung nie anders als an todten, vom Eremit-Krebse bewohnten Schaalen gefunden; doch nicht an allen, indem ich auch Fusus-Schaalen davon bewohnt gesehen, deren Lippe sich noch im ganzen Zustande befand.

Scheidewand] zwischen den Windungen unvollständig und umschliessen sich einander fast in paralleler Lage. Wie die Schaale aber an Grösse zunimmt, so werden die zuletzt gebildeten viel schiefer und breiter und trennen endlich die Höhlen der Umgänge vollständig. Wenn jedoch die Thiere von vielen dieser Arten, z. B. von *Melampus*, sich der Reife nähern, werden die Scheidewände bis auf die letzte Hälfte des vorletzten Umganges mit Hinterlassung einer einfachen Höhle im hintern Theile der Schaale resorbirt. Untersucht man weiter die Überreste der Scheidewand, so findet man, dass die Resorption an der äussern Seite stattgefunden habe, wie aus der schief abfallenden Fläche zu erkennen ist, welche mit der innern Seite eine scharfe Kante bildet.

Eine ähnliche Absorption ist an dem innern Gewinde der *Harpa articulata* zu beobachten, beschränkt sich aber hier auf den innersten Theil der Scheidewand, von welcher alle Schichten theilweise aufgelöst werden, so dass ein Spalt zwischen der Höhle der verschiedenen Umgänge entsteht. Auch von der obersten Scheidewand findet in einigen Neritinen z. B. *Neritina fluviatilis* eine Resorption statt, weshalb Montfort die letzte zu einer besonderen Sippe *Theodoxus* erhoben hat.

Diese Thatsachen zeigen deutlich, dass das Thier, sowie es die Mündung der Schaale erweitert und fortbaut, einen grössern oder geringern Theil des Stoffes der inneren Windungen wieder auflöst. Dieser Absorptions-Prozess versieht das Thier nicht allein mit kalkiger Masse für die Fortbildung der Schaale, sondern schafft auch mehr Raum für dessen Körper und macht die Schaale leichter zu tragen: Alles diess ohne die Stärke im Mindesten zu beeinträchtigen, indem der äussere Umgang und das Gewinde, welche bei Schaalen dieser Art allein frei liegen, wenigstens ebenso dick als in den meisten anderen Schaalen sind.

Bei vielen anderen Einschaalern absorbirt das Thier, ehe es die Blätter für den innern Theil der Mündung absetzt, die äussere Schicht des vorletzten Umganges, wie man oft deutlich aus der Kante ersieht, welche zwischen der absorbirten Stelle und der unberührt gebliebenen Fläche entsteht. Diess ist insbesondere der Fall bei *Turbo*-Arten, wie *T. coronatus*, *T. smaragdeus*, *T. sarmaticus* u. a.; bei *Fusus*-Arten wie *F. despectus;* am deutlichsten aber bei *Purpura*, deren Sippe nach Lamarck auf der Abplattung und Vertiefung der innern Lippe beruht. Bei *Murex* und anderen Schaalen mit dornigen und ästigen Anhängen vorn an den Windungen muss das Thier diese Anhänge am vorletzten Umgange immer erst absorbiren, ehe es die innere Seite des letzten auf den vorigen anzulegen im Stande ist; auch würden sie ausserdem die regelmässige Bewegung des Thieres beim Ortswechsel hindern. Diese Resorption des äussern Theiles des vorletzten Umganges so wie der erwähnten Anhänge wird offenbar durch den Mantel-Rand bewirkt. An Exemplaren, wo dieser Prozess eben im Gange ist, sieht man einen auf diesem Wege gebildeten Ausschnitt am Grunde der Dornen und Anhänge, dessen Vollendung deren endliche Trennung von der Schaale zur Folge hat. Eine ähnliche Wirkung entsteht an der neuen *Trochus-Art Imperator Guilfordiae,* woran die Kiele der Umgänge mit einer Mittelreihe von Stacheln besetzt sind, welche jedesmal beseitigt werden müssen, ehe die Mündung der Schaale bis dahin fortgesetzt werden kann.

Bei einigen Schaalen jedoch, wo diese Fortsätze nur kurz sind, wie bei einer

Varietät der *Pyrula bucephala* mit zwei Dornen-Reihen, brauchen diese nicht absorbirt zu werden, indem vielmehr die innere Lippe so dick abgelagert wird, dass sie dieselben gänzlich einhüllt. Dasselbe lässt sich an einer Monstrosität des *Strombus pugilis* mit zwei Dornen-Reihen im britischen Museum beobachten.

Bei den jungen Fissurellen liegt die Öffnung, wodurch der Darmkoth aus der Schaale geschafft wird, etwas vor der zurückgebogenen spiralen Spitze; man hat aus diesem Jugend-Zustande eine besondere Sippe unter dem Namen *Rimula* und *Puncturella* gemacht. Im Verhältnisse aber als das Thier grösser wird, dehnt sich die Öffnung nach hinten aus (indem sie von vorn her zuwächst), so dass sie an der ausgewachsenen Schaale auf dem Scheitel steht und zuweilen sogar hinter denselben hinausreicht.

Die Thiere vieler Arten absorbiren Theile ihrer Schaale in regelmässigen Zeiträumen [1]). So saugt *Tritonium*, welches am Ende der periodischen Unterbrechungen seines Wachsthums eine verdickte Lippe oder einen Mundwulst anlegt, bei wiederbeginnendem Fortbau der Schaale gewöhnlich sowohl den auf dem Scheitel liegenden Antheil, als auch die inwendigen Falten und Zähne des äussern Theiles wieder auf; denn wenn man das Innere einer *Tritonium*-Schaale untersucht, so ist es ganz glatt und ohne Unterbrechung. Diess gilt jedoch nicht für die grösseren *Cassis*-Arten und die Sippe *Persona*, wo die früheren Mundwülste auch während der Vergrösserung der Schaale bleibend sind und vorragende Streifen auf ihrer inwendigen Oberfläche bilden. Eine ähnliche periodische Ablagerung und Aufsaugung der Verdickung des äussern Mund-Randes findet dagegen bei manchen *Helix*- und *Bulimus*-Arten statt, bei welchen nach jeder Unterbrechung ihres Wachsthums ein innerer Ring (Peristoma) gebildet wird, welcher bei späterer Fortbildung der Schaale wieder verschwindet. Diess ist insbesondere bei *Scarabus* sichtbar, wo die Unterbrechung wie bei *Ranella* jedesmal nach Bildung eines halben Umgangs der Schaale eintritt.

Die Weichthiere haben nicht allein das Vermögen, ihre eigenen Schaalen zu absorbiren, sondern auch das, Löcher in fremde Schaalen zu machen.

Wir eröffnen die Reihe von Belegen für diese Behauptung mit einem Falle, woraus hervorzugehen scheint, dass der Mangel an kalkiger Materie, sei es zum Ausbau ihrer eigenen Schaale oder zu Versorgung ihrer Eier mit einem kleinen Vorrathe derselben Masse, Land-Schnecken veranlassen kann, die Gehäuse anderer und selbst ihrer eigenen Arten anzufressen, obwohl aus diesem Falle noch nicht klar wird, welchen Antheil die mechanischen und welchen die chemischen Kräfte

1) Lieutenant Hankey erzählt (und L. Reeve bezeichnet ihn als einen durchaus glaubwürdigen Mann), dass die Cypräen, an geschützte Orte zurückgezogen, ihre bereits mit ausgebildeter Lippe versehene Schaale zerbrechen, auflösen, so dass sie wie nackte Weichthiere aussehen, und durch eine neue grössere und bauchigere ersetzen, welche anfangs klebrig, nach einigen Tagen erhärtet, aber mehr von der zerbrechlichen Beschaffenheit des Schellacks sei und die Form nicht von *Cypraea*, sondern von *Cymba* [?] besitze, sich aber dann rasch vollends ausbilde. So erkläre sich die Erscheinung, wie man Cypräen oft von kaum halber Grösse schon mit ausgebildeten Lippen finde, welche zu erklären Lamarck angenommen hatte, dass das Thier, wenn ihm seine Schaale zu klein geworden, solche ganz verlasse, um eine neue zu bilden, welches Verlassen aber der Muskel-Befestigung wegen nicht möglich ist. Reeve unterstellt jedoch hiebei, dass das Gewinde-Säulchen, die *Columella*, nicht mit aufgelöst werde, sondern nur der oder die äussersten Umgänge. Ann. a. Mag. nat. hist. 1845, XVI, 375—377.

des Thieres dabei haben. So traf Jap. Steenstrup *) am östlichen Abhange der sandigen Mule- oder Dokkedals-Bjerge zwischen dem kleinen Wildmoor und dem Cattegat eine ausserordentliche Menge von *Helix nemoralis* an, welche alle in runden Ballen von 3 bis 5 Stücken zusammenhingen. Bei näherer Untersuchung zeigten sich die Thiere damit beschäftigt, einander die Gehäuse zu benagen, und gewöhnlich war eine von 3—4 anderen angegriffen; aber häufig hatte sich auch wieder eine dritte Parthie auf die zweite geworfen. Diese Angriffe scheinen nicht auf den Bewohner der Schaale, sondern auf diese selbst gerichtet zu sein, nicht nur, weil es an Ort und Stelle den Thieren ganz an Kalk fehlte, sondern auch nach der Art ihres Verfahrens zu schliessen. Mittelst ihrer harten „Kalkkiefer" schabten sie nemlich alle Windungen oder einzelne Punkte derselben so dünn wie Seiden-Papier, oder sie machten auch Löcher in eine Windung, gewöhnlich die äusserste, und nagten dann vom Rande dieser Löcher aus eine Windung um die andere ab, wie man die Raupen vom Rande eines Blattes aus weiter fressen sieht. Bisweilen war von den 2 äussersten Windungen nur noch der dicke halbmondförmige Lippen-Rand und die Spindel übrig, wobei das Thier noch nicht angefressen war. Alle dort untersuchten Exemplare waren auf diese Weise mehr oder weniger verunstaltet.

In den nächst-folgenden Fällen scheint es dem Schaale-verzehrenden Thiere mehr um die unmittelbare Befestigung und Ausbildung seines eigenen Gehäuses zu thun zu sein.

Wenn sich ein Individuum von *Pileopsis* auf die Oberfläche einer Schaale setzt, so bildet es an der Befestigungs-Stelle gewöhnlich eine Vertiefung, welche der Form und Grösse seiner eigenen Schaale entspricht, mit einer hufeisenförmigen Erhöhung darin. Solche Vertiefungen werden zuweilen auf anderen Individuen seiner eigenen Art gebildet. Es scheint jedoch ohne wesentlichen Einfluss zu sein, wie gross die Härte und welcher Art das Gefüge der Schaale ist, woran es sich festsetzt; alle erfahren in gleichem Grade sein Absorptions-Vermögen. Es ist nicht selten, so gebildete Vertiefungen von fast $1/4$ Zoll Tiefe auf der harten Schaale der grossen *Turbo*-Arten, auf der Schaale von *Purpura, Strombus, Fissurella, Chiton* und *Patella* zu finden.

Die Thiere von *Siphonaria, Patella* und der nahe verwandten *Lottia*, welche der Küste Süd-Amerika's eigen zu sein scheint, besitzen in einem geringern Grade dasselbe Vermögen; nur sind die von ihnen gebildeten Vertiefungen ohne den hufeisenförmigen Eindruck. Auch haben die von *Siphonaria* und *Chiton* gebildeten Vertiefungen eine ungleiche Furche rings um ihren Rand, welche an einer Seite breiter und tiefer ist, wahrscheinlich weil die Schaale an der andern von Zeit zu Zeit aufgehoben wird, um die Luft zu den Kiemen zuzulassen. *Patella cochlear* wird am Kap der guten Hoffnung oft und fast ausschliesslich auf einer andern grossen Art derselben Sippe (*P. Argenvillei Kr.*) sitzend gefunden, auf der sie eine flache Scheibe genau von der Form ihrer Mündung bildet. Um diese flachen Scheiben zu bilden (deren gewöhnlich zwei beisammen, eine jederseits an der Spitze der grössern Art sind, so dass man Diess fast als eine Art Charakter betrachten könnte)

*) Kröyer's Naturhistorisk Tidskrift 1839, II, 538 ff.; Isis 1841, 422.

und um ihr eigenes Wachsthum zu fördern, scheint das Thier auch die Substanz von Korallinen u. dgl. zu absorbiren, womit die grössere Art immer reichlich bedeckt ist. Die gemeine *Patella* der britischen Küste bildet, wenn sie lange an einem andern Individuum ihrer eigenen Art, an Kreide, altem rothem Sandstein oder Kalkstein sitzt, für sich selbst ebenfalls eine Vertiefung genau vom Umfang ihrer Schaale und offenbar durch Auflösung des Stoffes der Oberfläche, worauf sie sitzt.

Die Thiere verschiedener *Vermetus*-Arten und insbesondere von Daudin's *Spiroglyphus* haben das Vermögen, durch Aufsaugung eine Vertiefung auf der Oberfläche vieler sehr harten Schaalen, wie von *Trochus, Haliotis* und *Fissurella* hervorzubringen, welche sie dann mit einer kalkigen Ablagerung überdecken und diese zu ihrer Röhre gestalten. Die Geschichte von *Spiroglyphus* ist eigenthümlich. Wenn das junge Thier ausschlüpft, so ist es anfangs mit einer eiförmigen regelmässigen Wendelschaale aus anderthalb Umgängen versehen, welche der Schaale des jungen *Magilus* sehr ähnlich sieht, womit in der That die Verwandtschaft gross ist. Aber bald befestigt es sich auf die Oberfläche irgend eines andern Konchyls, worauf es die Bildung einer Furche beginnt, welche im Anfang schmal und seicht ist, aber bald tiefer und weiter wird, wie das Thier an Grösse zunimmt. Die Furche sowohl als deren schaalige Bedeckung verfolgen noch eine Zeit lang die regelmässige scheibenartige Spiralform, und die Umgänge drücken sich manchmal so dicht aneinander, dass das Thier jetzt, um Raum für neue Umgänge zu gewinnen, wieder Theile der Röhre aufsaugen muss, die es früher abgesetzt hatte. In einem von mir beobachteten Falle hatte es nur ein sehr dünnes und durchsichtiges Schaalen-Plättchen zwischen sich selbst und der Höhle der Röhre übrig gelassen. Wenn jedoch das Thier seine fast volle Grösse erreicht hat, so nimmt die Schaale eine unregelmässige Form an und streckt sich zuweilen in eine gerade Linie aus, während es sich in anderen Fällen dicht über die früher gebildete Schaale zurückschlägt und diese oft aufsaugt. Es ist nicht selten, mehre junge Thiere dieser Sippe sich gleichzeitig in die Röhre eines alten einbohren zu sehen.

Wir wollen hier noch zu erinnern nicht unterlassen, dass die Individuen von *Vermetus*-Arten, wenn sie grösser geworden, an ihre unregelmässig gestaltete Spiralschaale ein gerades Ende von 1—2 Zoll Länge ansetzen, das sie aber von Zeit zu Zeit abstossen, um den spiralen Theil der Schaale noch weiter zu bauen, an welchem man daher gewöhnlich noch mehre schuppenförmige Theile in gleichmässigen Abständen hervorragen sieht, welche eine Seite am Anfang der geraden Röhren gebildet hatten. Die scharfrandige Beschaffenheit dieser Schuppen lässt aber beinahe vermuthen, dass das Abbrechen auf mechanische und nicht chemische Weise erfolgt sei.

Diese unzweideutigen Beweise für das Vermögen der Weichthiere, ihre eigne Schaale wieder aufzulösen und Löcher in die Schaalen anderer ohne Anwendung einer mechanischen Kraft, bloss mittelst Anlegung ihres Mantels oder Fusses an den aufzulösenden Theil zu bohren, bietet genügenden Grund dar anzunehmen, dass die von den regelmässigen Bohrmuscheln wie *Pholas, Petricola, Venerupis* und *Lithodomus* in anderen Schaalen und in kalkigen Gesteinen gemachten Höhlen auf eine ähnliche Art erzeugt werden; und diese Ansicht werden die folgenden Betrachtungen unterstützen.

1) Dass nämlich das Thier der meisten Bohrmuscheln, wie die zuerst besprochenen Sippen, mit einem grossen und am Ende mehr und minder ausgebreiteten Fusse versehen ist.

2) Dass bei einigen *Petricola*- und *Gastrochaena*-Arten die gebohrten Löcher zusammengedrückt und so genau nach der Schaale gepasst sind, dass diese Muscheln darin unmöglich sich um ihre eigene Achse drehen können, um mit den Rauhigkeiten ihrer Oberfläche das Gestein abzufeilen, wie sich einige Konchyliologen vorgestellt haben. Auch habe ich Exemplare von *Pholas pusillus* gesehen, deren Rücken-Klappen so verbogen waren, dass eine solche Bewegung offenbar unmöglich erscheint, indem ein vorspringender Theil des Rückens in eine Vertiefung an einer Seite der Hauptzelle eingepasst haben muss; und doch scheinen diese Pholaden ihre Zellen noch nach stattgefundener Verbiegung erweitert zu haben. Die bohrenden Meereicheln (welche indessen schon zu den Krustenthieren gehören), wie *Conchotrya* und *Brismeus* und wahrscheinlich auch *Lithotrya*, bilden eine längliche zusammengedrückte Höhle genau von der Grösse ihrer Schaalen *Brismeus*-Exemplare meiner Sammlung haben an der Seite der Austern-Schaalen, woran sie sitzen, zwei oder drei Platten zerstört, um solch eine Höhle zu bilden; obwohl aber die Schaalen dieser bohrenden Rankenfüsser mit erhabenen Leistchen besetzt sind, so liegen doch diese Vorragungen in solcher Art queer in den Austern-Schaalen, dass man sie auf keine Weise in eine Bewegung setzen kann, welche sie befähigte, die Zelle auszufeilen.

3) Dass alle Bohrschnecken mit einem Periostracum versehen sind, welches bei *Teredo, Pholas, Lasea* u. s. w. nur dünn, bei *Lithodomus* aber dick ist und, wenn diese Thiere die äussere Oberfläche ihrer Schaale zum Bohren gebrauchten, zuerst abgerieben werden würde. Das müsste aber um so leichter zu sehen sein, als dieser Theil nie erneuert wird, wenn er einmal zerstört ist, was leicht begreiflich, wenn man berücksichtigt, dass derselbe nur am Rande der Schaale jedesmal vor der Absetzung einer neuen Kalk-Lage gebildet wird.

4) Dass, wenn auch die Schaalen von *Teredo, Pholas* und einigen Petricolen mit kurzen Spitzchen und Streifen besetzt sind, welche man zum Abfeilen von Felsen für geeignet halten könnte, doch andere Bohrmuscheln, wie die Laseen und Lithophagen glatt sind.

5) Dass ich keine Muscheln dieser Art gesehen habe, welche, ausser in Holz, in andere Stoffe als in Schaalen, Kalksteine, Thon, Mergel, Kreide und Sandstein mit kalkigem Bindemittel gebohrt hätten; noch greifen solche Muscheln, so viel ich an der Devon'schen Küste beobachten konnte, das letzte Gestein an, wenn es nicht lange Zeit unter dem Meere gelegen und so weich als Thon geworden ist. Colonel Montagu behauptet, Gastrochänen gesehen zu haben, die sich in Flussspath und Granit eingebohrt hätten; eine Untersuchung dieser im britischen Museum aufbewahrten Exemplare aber beweist, dass das, was er für Flussspath gehalten, lediglich Kalkspath ist; und obwohl diese Weichthiere an der Küste von Cornwall und Guernsey nicht selten sind, so habe ich sie doch nie den mindesten Eindruck auf granitisches Gestein selbst in einem zersetzten Zustande hervorbringen sehen. Anstatt dieses anzugreifen, ändert das Thier seine Lebens-Weise und wählt sich gewöhnlich nur einen einfachen Spalt im Granit zu seinem Aufenthalt aus, worin es, wie

einige fossile, von Lamarck *Fistulana* genannte Arten, für sich selbst eine kalkige Scheide bildet, welche zum Theil aus verschiedenen in seinen Bereich kommenden Schaalen- und Gestein-Stücken besteht. Der Granit dagegen scheint der auflösenden Kraft der Weichthiere gänzlich Widerstand zu leisten. Denn in einigen Bauwerken, wie im Wasser-Brecher von Plymouth, wo Kalkstein und Granit zugleich und nebeneinander angewendet worden sind, machen die Patellen ihre rundlichen Löcher nur in den ersten, während sie die Oberfläche des letzten nicht im mindesten angreifen, ausser insoferne sie dieselbe von kalkigen Stoffen reinigen, welche vorher darauf gesessen sein mögen. Ich besitze ein Exemplar, welches diesen letzten Umstand schön beweist, indem sich nämlich eine junge *Patella* auf die von einer Meer-Eichel zurückgebliebenen Schaalen-Reste gesetzt hat, von welchen sie nur den unter ihrem Fusse gelegenen Theil zerstörte, während der andere einen erhabenen Rand rund um ihre Schaale bildet.

Viele bohrende Weichthiere und insbesondere die Lithodomen und Petricolen bedecken den hintern Theil ihrer Schaale mit einer kalkigen Rinde, welche oft eine schwammige Beschaffenheit besitzt und in innerm Gefüge von der Schaale abweicht. Diess ist wahrscheinlich eine Wiederablagerung des aufgelösten Gesteines. Auch sondern einige dieser Thiere wie Gastrochänen, Clavagellen und *Teredines* beständig und die Lithodomen unter gewissen Umständen einen Kalk-Absatz zur inneren Bekleidung ihrer Zellen aus.

Die Ermittelung des Vorhandenseins eines solchen Kalk- und Schaalenauflösenden Vermögens entfernt jedoch die Schwierigkeit hinsichtlich derjenigen Schaalen nicht, welche in Holz bohren, obwohl es nicht unmöglich ist, dass dieser Stoff durch dieselben Mittel wie die anderen aufgelöst werde. Diess scheint mir um so wahrscheinlicher, als ich zwar einige *Pholas*-Arten wie *Ph. pusillus* und *Ph. rudis* nie in anderen Körpern als in Holz gesehen habe, während jedoch *Ph. dactylus* und *Ph. candidus* ohne Unterschied in Kreide, Mergel, Kalkstein, rothem Sandstein wie in Holz vorkommen, und es schwer zu glauben ist, dass sie andere Mittel zum Durchbohren des letzten als des ersten anwenden.

Da diese Weichthiere das Vermögen besitzen, ihre eigene Schaale, fremde Schaalen und kalkige Gesteine zu absorbiren, so ist es merkwürdig, dass sie dasselbe nie anwenden, um fremde Körper zu entfernen, welche der Fortbildung ihrer Schaale hinderlich sind. In den Sammlungen des britischen Museums befindet sich eine *Pyrula bezoar*, die bis zur Bildung ihres letzten Halb-Umganges regelmässig fortgewachsen zu sein scheint, welcher dann durch eine Gruppe von Meer-Eicheln über einen halben Zoll weit aus seiner Richtung gedrängt worden ist. Diese Meer-Eicheln hatten sich wahrscheinlich bereits am Rücken der *Pyrula* befestigt und somit die Stelle besetzt, welche bei weiterer Fortbildung der Schaale der innere Mundrand hätte einnehmen sollen, der nun, als er auf dieses Hinderniss stiess, von seiner Richtung abwich und sich über die Meer-Eicheln herlegte. Wäre diese Schaale später gefunden worden, so würde das Thier gewiss zuletzt die Meer-Eicheln zerstört und durch Fortbildung des Gewindes dem Gesichte gänzlich entzogen haben; obwohl es

scheint, dass es nicht das Vermögen hatte, dieselben noch lebend durch Absorption zu beseitigen. In derselben Sammlung ist auch ein Exemplar von *Strombus Luhuanus*, dessen Gewinde in Folge einer zeitweisen Anheftung irgend einer Schmarotzer-Schaale, die später wieder abgelöst worden, stark verbogen ist.

In der Sammlung meines Freundes Mauger befindet sich ein Exemplar der *Helix aspersa,* welches aus gleichem Grunde eine ähnliche Missgestalt wahrnehmen lässt; in diesem Falle aber ist die Richtung des Fortbaues der Schaale durch ein junges Thier derselben Art verlegt gewesen. Das Junge hat sich nemlich, zweifelsohne in der trockenen Jahreszeit, an das Gewinde der alten befestigt und ist später als das Alte aus seinem Erstarrungs-Zustande erwacht; daher dann das letzte, als es sein Haus weiter bauen wollte, seine neue Windung z. Th. über das Junge hinwegführen musste, welches hiedurch in ein durch seine eigene Schaale gebildetes Gefängniss eingeschlossen wurde. Hiebei hat sich die Gestalt der alten nicht viel verändert; aber ungefähr die Hälfte der jungen ragt aus deren Gewinde hervor.

Eben so bedecken die Cypräen u. a. mit einem besonderen, von den grossen Mantel-Lappen auf ihrem Rücken abgesetzten Überzuge versehene Arten bei reiferm Alter mit demselben Überzuge auch andere nur zufällig an ihre Oberfläche angeheftete Körper. So besitzt Gaskoin zwei Exemplare von *Cypraea rattus*, wovon das eine offenbar auf diese Weise eine *Crepidula* und das andere einen *Balanus* eingeschlossen hat; und Humphreys beschreibt im „*Portland Catalogue*" zwei Stücke derselben Art mit einer ähnlichen Erscheinung. Solche Zufälle scheinen aber doch selten zu sein; indem die Mantel-Ausbreitungen schon von selbst streben, andere Thiere an dem Anhängen an die Oberfläche der Schaalen zu hindern.

Dagegen kann man ein ähnliches Vorkommen oft an der Oberfläche von *Cymbium* wahrnehmen, dessen glasiger Überzug oft Balanen und Sand-Theilchen einschliesst. Die Gegenwart solcher Körper unter dieser Glas-Rinde ist so beständig, dass ich glauben möchte, das Thier setze die Rinde in der Absicht ab, sich von der Reibung zu befreien, welche diese anhängenden rauhen Theile an seinem Fusse bewirken müssen, wie das Thier der Chinesischen Teichmuschel (*Dipsas plicata*) seine Perlen-Rinde über Knoten und Spitzen absetzt, welche man künstlich in seine Schaale einführt.

5. Absetzung schaaliger Masse durch den Fuss.

Man hat sehr allgemein geglaubt, die Kalk-Masse, woraus die Schaalen bestehen, werde nur durch den Mantel des Thieres abgesetzt; man hat daher als gewiss angenommen, dass die ausgebreitete Basis der Schaalen von *Cassis* und *Persona*, die breite innre Lippe und der geschlossene Rücken von *Cymbium,* sowie die Glanz-Rinde auf den *Oliva-* und *Ancillaria*-Schaalen allesammt durch irgend eine Ausbreitung des Mantels abgesetzt seyen.

Ich habe indessen die günstige Gelegenheit gehabt, die Thiere von allen diesen und vielen anderen Sippen im Museum des Pflanzen-Gartens zu Paris zu beobachten, wo mein vortrefflicher Freund Professor Blainville, welcher diesen Theil der Sammlungen unter seiner Leitung hat, mir freundlich gestattete, alle vorhandenen Mollusken, welche Cuvier in einer langen Reihe von Jahren daselbst vereinigt und welche

Quoy, Gaimard, Lesson u. A. von ihren Entdeckungs-Reisen um die Welt mit nach Hause gebracht hatten, ganz nach Lust und Musse zu untersuchen. Zugleich sah ich mich durch Hrn. Quoy's Gefälligkeit in den Stand gesetzt, seine vielen während der Reise selbst entworfenen Zeichnungen der lebenden und sich bewegenden Thiere zu Rathe zu ziehen und zu kopiren. Nach diesen Untersuchungen nun bin ich im Stande zu behaupten, dass bei allen obenerwähnten Weichthieren die bezeichnete schaalige Masse abgesetzt und wahrscheinlich auch abgesondert wird durch die obere Fläche des Fusses welcher sehr gross, und nicht durch den Mantel welcher klein und nicht über die Mündung hinaus ausgebreitet ist. Diess ist am bestimmtesten zu ersehen bei *Cymbium, Oliva* und *Ancillaria,* deren Fuss so gross ist, dass die Schaale darin eingesenkt zu sein scheint. Anderson in seiner Reise nach dem Senegal und Forskahl in seiner *Fauna arabica* haben Thiere dieser Sippen nach dem Leben abgebildet. *Tritonium anus* Lamarck's weicht in dieser Hinsicht von allen anderen Thieren derselben Gruppe ab und stimmt mit Cassis überein, indem die breite Grundfläche um die Mündung durch den sehr ausgebreiteten Fuss hervorgebracht wird; diese Art bildet die Sippe *Persona* von Montfort.

Es ist merkwürdig, dass man Diess nicht früher beobachtet hat, da doch der Deckel aller Weichthiere, welche einen solchen besitzen, von der Rückenseite des hintern Theiles des Fusses abgesondert wird, wo gar keine Mantel-Ausbreitung vorhanden ist.

6. Vom Deckel.

Der Deckel genannte Theil ist eine hornige oder schaalige Platte oben auf dem Hintertheile des Fusses vieler Bauchfüsser. Er ist, ausser vielleicht bei *Navicella,* immer an das freie Ende des grossen Muskels befestigt, durch welchen das Thier mit der Schaale zusammenhängt und durch dessen Zusammenziehung der Deckel in eine solche Lage gebracht wird, dass er die Mündung der Schaale mehr oder weniger schliesst, wenn das Thier sich dahin zurückgezogen hat. Man hat ihn bis jetzt nur bei Kammkiemenern und bei zwei Gruppen landbewohnender Lungen-Schnecken *(Cyclostoma* und *Helicina)* beobachtet.

Der Muskel, wodurch das Thier sich an die Schaale heftet, ist gewöhnlich im hintern Theile der Höhle etwas innerhalb der Mündung befestigt; in langen Wendelschnecken, welche eine nur kleine oder mässig grosse Mündung haben, ist er einfach und bildet eine einfache Narbe auf der Spindel; in den weitmündigen und schwach gewundenen Schnecken aber, wie *Neritina* und *Nerita*, ist er in zwei Theile getrennt, wovon einer an jedes Ende der Spindel-Lippe befestigt ist, und bei denjenigen endlich, wo die Mündung fast so breit als die Schaale selbst ist, wie bei *Capulus,* ist er in zwei fast gleiche Theile getheilt, welche sich auf beiden Seiten der Höhle hinziehen und einen sogen. hufeisenförmigen Muskel-Eindruck hinterlassen. Ähnliche Eindrücke bildet nun die Einfügung des Muskels auch auf der innern Seite des Deckels. Daher ist auf den meisten Deckeln nur ein einfacher Muskel-Eindruck; bei *Nerita* und *Neritina* sind deren zwei, einer an jedem Ende; und bei *Capulus* ist er hufeisenförmig. Die einzige Ausnahme von dieser Regel macht, so viel ich weiss, die Sippe *Concholepas,* wo der Muskel ein zusammenhängendes Band fast rund um den Schaa-

len-Mund bildet, während der sehr kleine Deckel nur einen einfachen etwas eiförmigen Eindruck fast in seiner Mitte besitzt.

Bei weitem die grösste Zahl dieser Körper besteht aus einer mehr und weniger knorpeligen Masse wie das Periostracum; und oft sind sie noch durch eine Kalk-Schicht an ihrer äussern Seite, seltener durch eine mehr und weniger dicke solche Schicht, zuweilen auch auf beiden Seiten durch dergleichen verstärkt. Die inwendige Ablagerung lässt sich mit der glasigen Schmelz-Rinde in der Windung gewisser Schaalen vergleichen, die auswendige als Analogon der harten Schmelz-Rinde auf dem Rücken der Porzellan-Schnecken ansehen. Einige Deckel, wie die der *Nerita*, scheinen wirklich schaalig zu sein.

Die Deckel stimmen mit den Schaalen in so ferne überein, als sie sich an dem Embryo noch im Eye entwickeln und durch Ansetzung neuen Stoffes rund um die Grundfläche des Kegels, woraus sie bestehen, an Grösse zunehmen; auch sind sie wie der Kegel der Schnecken-Schaale bald einfach und gerade, bald in Spiral-Form gebogen. Dass Adanson den Deckel als Analogon einer zweiten Klappe ansah, geht daraus hervor, dass er die mit demselben versehenen Schnecken Subbivalven nannte. Der Hauptunterschied aber zwischen dem Deckel und einer Muschel-Klappe besteht darin, dass erster nicht vertieft ist, indem der Kegel, woraus er besteht, entweder sehr niedergedrückt und er daher flach oder sogar von aussen konkav ist, wie bei den ringförmigen und einigen fast ringförmigen Deckeln; oder er ist sehr zusammengedrückt und bildet nur ein spirales Band, wie an den spiralen Deckeln. Nie sind dieselben an ihre Schaalen durch ein Band oder überhaupt anders als durch den Ziehmuskel befestigt; und immer sind sie äusserlich frei, die Sippe *Capulus* ausgenommen, welche in dieser Beziehung eine merkwürdige Ausnahme bildet, indem sie durch dessen äussere Oberfläche unmittelbar an andere See-Körper festgewachsen ist [1]).

Es ist zu bemerken, dass ich bei Beschreibung des Deckels denjenigen den vordern Rand genannt habe, welcher der Spindel der Schaale am nächsten ist, da, wenn das Thier sich voran bewegt, dieser Rand gegen dessen Kopf gerichtet ist; das rechte und das linke Ende entsprechen dann der rechten und linken Seite des Körpers. Wenn der Deckel in dieser Lage ist, so ist das linke Ende dasjenige, welches in das vordere, und das rechte jenes, welches in das hintere Ende der Mündung passt. Diese Unterscheidungs-Weise mag auf den ersten Anblick wie eine Spielerei erscheinen; für den praktischen Zoologen aber ist sie von grosser Wichtigkeit. Die Lage des Anfangs-Punktes oder *Nucleus* des Deckels ist z. B. fast das einzige konchyliologische Merkmal, durch welches vier in der äussern Form wie in der innern Anatomie der Thiere sehr von einander abweichende Sippen unterschieden werden können. Bei *Bithynia* und *Paludina* nemlich, welche einen fast mittelständigen Deckel-Wirbel haben, besitzt das Thier kurze Fühler und keinen Luft-Sack; während in *Ampullaria* und *Ceratodes*, wo der Deckel-Wirbel an der vordern Seite liegt, die Thiere sehr lange Fühler und einen grossen Luft-Sack an den Seiten der Kiemen haben.

1) Seine Ansicht, dass der Deckel der Univalven der zweiten Klappe der Bivalven entspreche, hat Gray kürzlich gegen R. Owen u. a. vergleichende Anatomen aufs Neue auszuführen gesucht in Ann. Magaz. nat. hist. 1850, V, 476—483, aber mehr eine Analogie als Homologie der Theile bewiesen.

Man kann daher nach Form und Wachsthums-Weise drei sehr verschiedene Deckel-Arten unterscheiden und diese nach ihrer Bedeckung mit kalkigen Überzügen wieder unterabtheilen.

Der geringelte Deckel (Fig. 78) kann als der einfachste betrachtet werden, indem der sehr flache Kegel, woraus er besteht, fast regelmässig und mit einem mehr und weniger mittelständigen Scheitel versehen ist; die neue Materie, durch deren Ansatz er sich vergrössert, bildet vollständige Ringe rund um die alten; so dass man ihn in dieser Beziehung mit der einfach kegelförmigen Schaale von *Patella, Fissurella* u. s. w. unterscheiden kann. Diese Deckel-Art ändert nie ihre Stellung in der Mündung, und der Befestigungs-Muskel rückt nur dem vordern Rande näher, so oft die Anfügung neuen Stoffs an dieser Seite solch einen Stellewechsel nothwendig macht, um den Muskel, welcher an Grösse zunimmt, in seiner eigenthümlichen Lage gegen die Spindel zu erhalten.

Fig. 78.



Der fast geringelte Deckel (Fig. 79) hält das Mittel zwischen dem vorigen und dem folgenden und vereinigt theilweise die Charaktere von beiden. Ich halte es jedoch für besser, ihn abgesondert zu betrachten, zumal er denjenigen Kammkiemenern zusteht, welche vor dem Mantel mit einem Siphon versehen sind, um das Wasser nach den Kiemen zu leiten, wie *Murex, Strombus, Melanopsis, Melania, Aulodus* und die abweichende Sippe *Phorus*. Diese Deckel sind alle von horniger Beschaffenheit, sehr flach und etwas schief kegelförmig, mit dem Scheitel an oder näher an dem linken Rande; die Zuwachs-Streifen bilden mehr und weniger vollständige Ringe um denselben, die aber nach der rechten Seite hin breiter werdende Zwischenräume zwischen sich lassen. Die linke Seite, welcher der Wirbel zunächst liegt, ist gewöhnlich spitz oder schmal zulaufend, die entgegengesetzte abgerundet und breit, was bei den Ring-Deckeln gerade umgekehrt ist, wo die rechte Seite spitz und mit einer vom Scheitel auslaufenden Falte versehen, die linke Seite abgerundet und breit ist. Bei den meisten Deckeln dieser Abtheilung nimmt der Muskel-Eindruck den grössten Theil der innern Oberfläche ein; er ist mit mehr und weniger regelmässigen konzentrischen Ringen versehen und von einer verdickten schwieligen Ablagerung eingefasst, welche an der äussern Seite (Fig. 79 b) am breitesten ist. Der Eindruck scheint sich allmählich der rechten Seite des Deckels zu nähern, wo dann der beim Vorrücken des Deckels frei werdende Theil von der schwieligen Ablagerung bedeckt wird. Die Streifung auf dem Eindrucke scheint in den verschiedenen Arten sehr beständig zu sein; doch ist sie zuweilen verbogen und bildet mehre Mittelpunkte in einiger Entfernung vom linken Ende des Deckels; sie scheint durch allmähliche Ansätze am Rande des Ziehmuskels entstanden zu sein, welcher wie der Muskel-Eindruck gestreift ist. Die Mehrzahl dieser Deckel ändert die Lage in der Mündung der Schaale nicht; nur einige wenige, wie

Fig. 79 a.



Fig. 79 b.

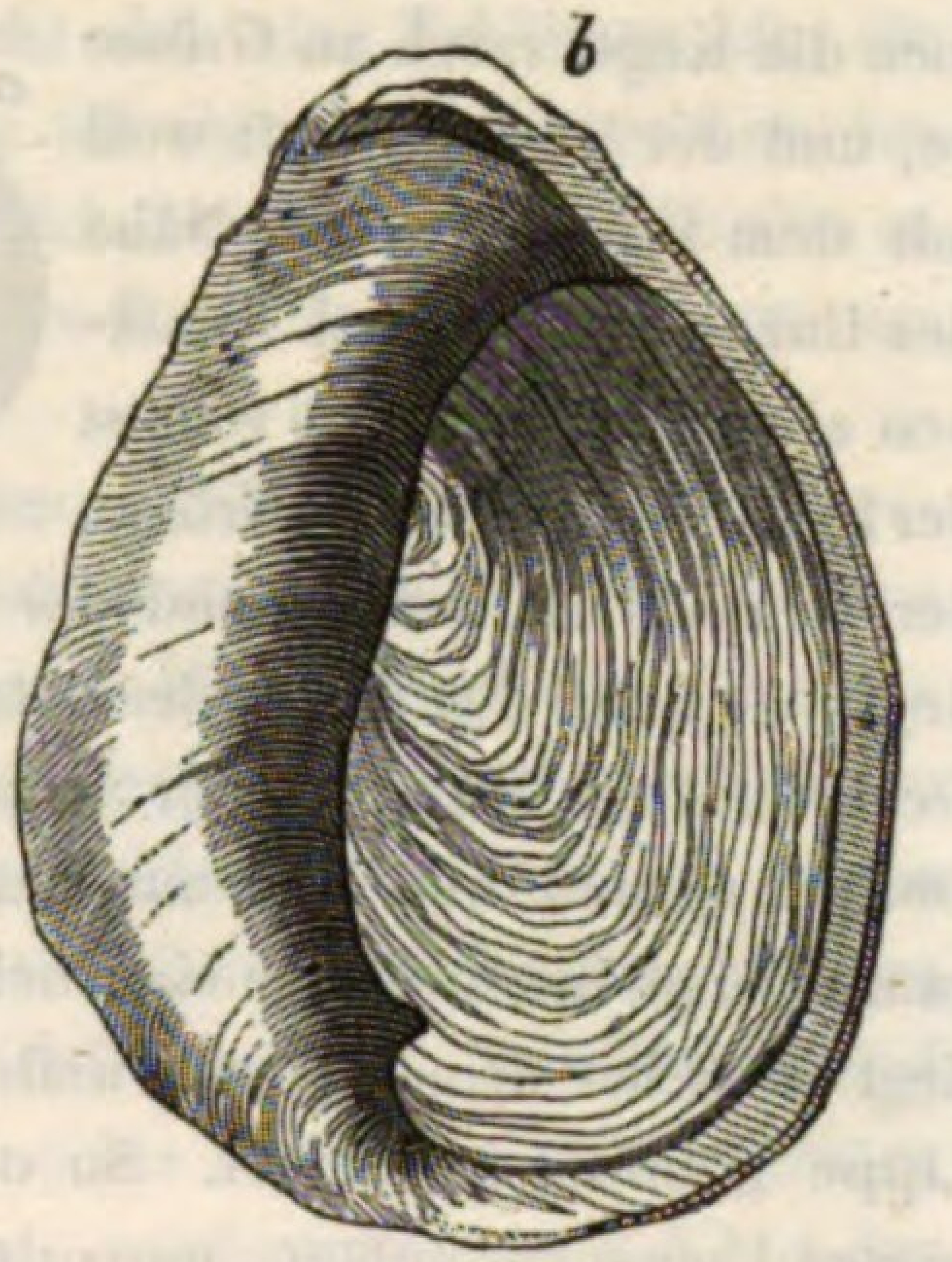
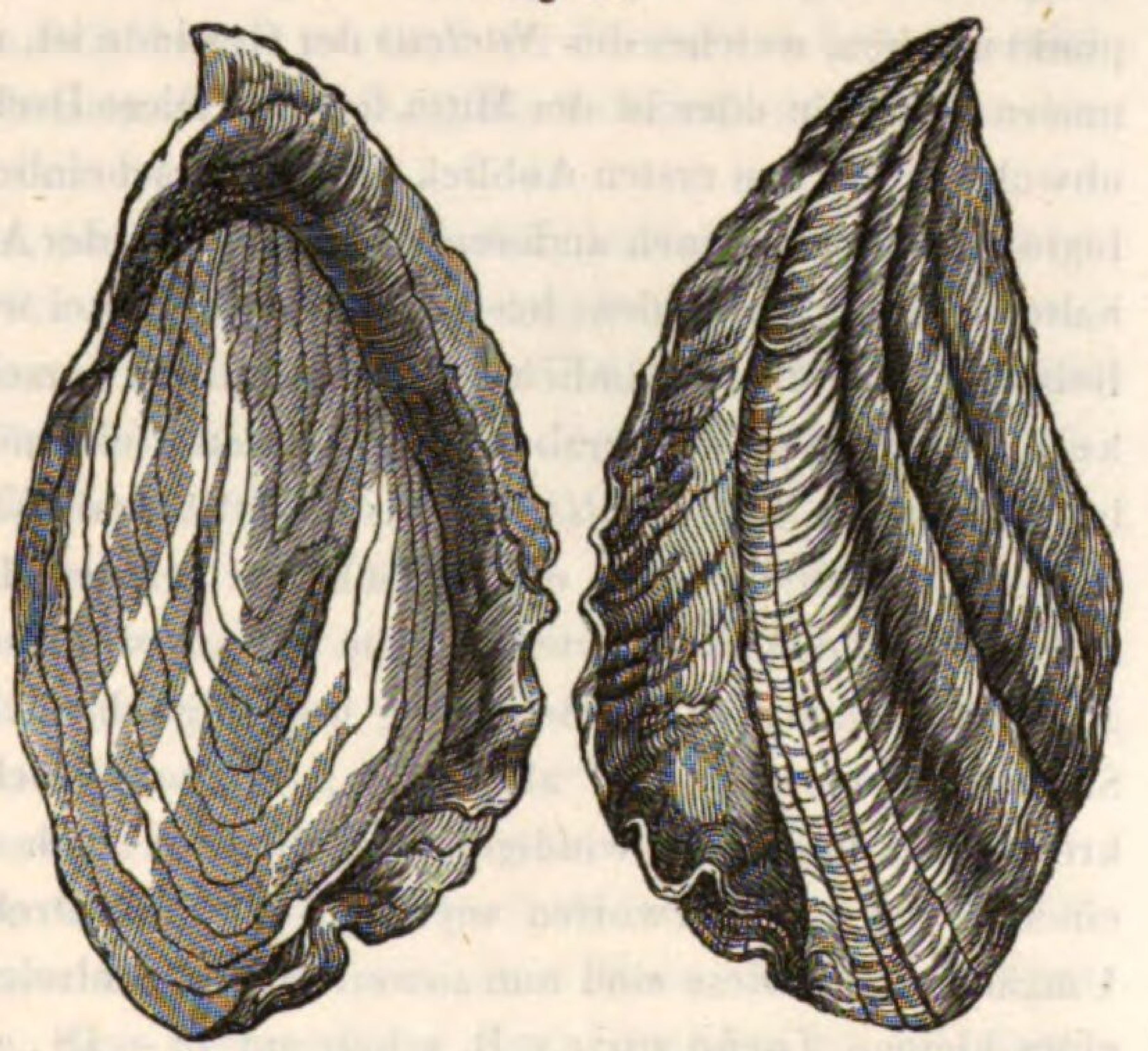


Fig 80.

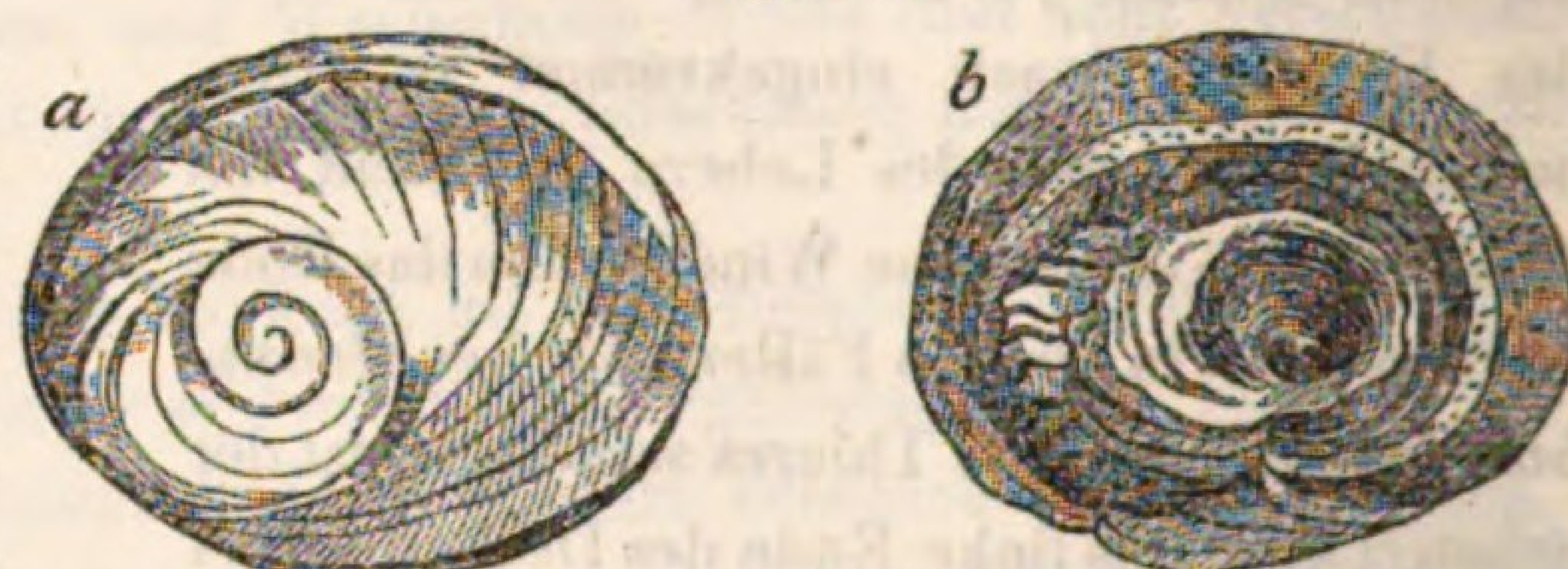


der von *Fusus fornicatus*, wo das Ende des Kegels schwach eingekrümmt ist, drehen sich während des Lebens vielleicht um eine Viertels- oder halbe Windung um das Ende des Muskels. In einigen Fällen, wie bei *Strombus,* wo der Fuss des Thieres sehr klein, ist der Scheitel über das linke Ende des Deckels schief erhöht und frey; indem nun die Anwachs-Ringe zugefügt werden, verlängert sich dieses Ende und wird der Klaue eines Thieres so ähnlich (Fig. 80), dass die Alten ihn desshalb Elenns-Huf nannten. Der Muskel-Eindruck ist gegen den Deckel genommen klein und an seiner rechten Seite gelegen, herzförmig, schiefrunzelig gefurcht und mit einer starken mitteln Erhöhung versehen, welche sich in Rippen-Form fortsetzt bis hinab auf die Mitte der Unterseite des freien Theiles des Deckels. Bei einigen Arten ist der hintere Rand sägezähnig.

Bei den geringelten sowohl als den fast-geringelten Deckeln ist die Scheibe, an welcher der Deckel festhängt, fast ganz aus dem Befestigungs-Muskel und einer häutigen Franse gebildet, von welcher ihr Rand eingefasst wird. Diese Franse ist frei vom Rücken des Fusses und am weitesten nach hinten, und sondert zweifelsohne den Überzug der Anwachs-Schichten und die Ablagerung längs dem Rande der Narbe ab, während der Muskel selbst die Mittel besitzt, den eigenen Überzug des Muskel-Eindrucks zu bilden.

Die spiralen Deckel heissen so, weil der verlängerte, knorpelige oder schaalige, zusammengedrückt bandförmige Kegel, woraus sie bestehen, in eine Spirale mit wenigen oder mit zahlreichen Umgängen gewunden ist. (Fig. 81.) Bei diesen wird der neue Stoff, durch welchen sie an Grösse zunehmen, nur an dem Ende des letzten Umganges abgesetzt, welches eben an den Spiral-Deckeln angesehen werden kann als der Mündung der spiralen Schaalen entsprechend, wie der ganze Umfang der Ring-Deckel mit fast zentralem Scheitel dem Grundrande der *Patella*-Schaale entspricht. Die Zuwachs-Streifen bestehen aus konzentrischen Bogenlinien queer über die Windungen. Diese Deckel haben eine sehr veränderliche Anzahl von Umgängen·

Fig. 81.



Sind deren nur wenige, so nehmen die Kegel rasch an Grösse zu, und der Deckel ist oft oval mit dem Scheitel in der Nähe des linken Endes; sind dieselben aber zahlreicher, so wächst der Deckel langsamer an Grösse, der Scheitel ist zentral und der Deckel mehr kreisrund. In allen diesen Fällen liegt der Rand des Endes des letzten Umganges immer vorn, d. h. er ist, wenn der Deckel auf der Mündung der Schaale liegt, gegen die innere Lippe gerichtet; ist der Deckel eyrund und nur aus wenigen Windungen bestehend, so nimmt er fast die ganze Länge dieser Lippe ein; bei den kreisrunden und vielgewindigen Deckeln aber liegt er nächst dem hintern Theile der innern Lippe an dem vor ihr mit der äussern Lippe gebildeten Winkel. So oft nun das Thier ein neues Stück an das Ende des letzten Umganges anfügt, muss der Deckel, damit dieses Ende die nämliche beziehungsweise Lage behaupten könne, eine geringe Drehung rückwärts um seinen Mittelpunkt machen, welches der *Nucleus* der Gewinde ist, mag nun das Gewinde nach der innern Seite hin oder in der Mitte liegen. Diese Drehung an dem Ziehmuskel zeigt, obwohl sie auf den ersten Anblick nicht wahrscheinlich sein mag, eine strenge Analogie mit verschiedenen anderen Erscheinungen der Art, welche im thierischen Haushalte beständig stattfinden: ich habe nur nöthig zwei wohl bekannte und nahe gelegene Beispiele anzuführen, nämlich 1) die allmähliche Verschiebung der Lage des Ziehmuskels längs der Spindel herab, welche bei den vielwendigen Schnecken zahlreiche und bei *Turritella Archimedis* z. B. bis zu 30 Spiral-Windungen durchlaufen muss; — und 2) den Stellewechsel des Ziehmuskels bei den Muscheln. An den Deckeln der *Litorina-* und *Natica-*Arten, welche nur aus wenigen sehr rasch zunehmenden Umgängen bestehen, ist die Bewegung und folglich auch die Veränderung der Anheft-Stelle sehr langsam und allmählich; bei den Trochen und Monodonten aber mit kreisrunden und vielgewindigen Deckeln muss auch die Anheft-Stelle fortwährend einem Wechsel unterworfen seyn und so viele Drehungen machen, als der Deckel Umgänge hat. Diese sind nun zuweilen sehr zahlreich und belaufen sich am Deckel eines kleinen *Turbo pica* z. B. schon auf 17—18, und bei wenigen Trochen habe ich deren noch mehr gezählt. Bei den Spiral-Deckeln, welche sich um ihre Achse drehen, ist der Nucleus, der Mittelpunkt der Drehung, immer in den Muskel-Eindruck eingeschlossen und dem Befestigungs-Muskel anhängend; oft ist er innen mit einem kleinen Spiral-Fortsatze versehen, welcher in den Muskel eingesenkt ist und dem Ende einer Schraube gleicht. Bei den vollkommenen und unvollkommenen Ring-Deckeln dagegen, welche sich nicht um ihre Achse drehen, liegt der Nucleus oft entfernt vom Anhefte-Punkt, wie an *Strombus* wohl zu sehen ist.

An vielen dieser ey- oder fast kreis-runden Spiral-Deckel, welche wie bei *Litorina* aus nur wenigen rasch zunehmenden Umgängen bestehen, zeigt die innere Oberfläche die Zuwachs-Streifung eben so wohl als die äussere, da in diesem Falle kein Zwischenlager vorhanden ist. An diesen Deckeln liegt der Ziehmuskel vorn und nimmt mehr als die Hälfte der Scheibe ein, woran er befestigt ist, während der

Rest aus einem häutigen, am Hinterrande des Muskels befestigten Lappen besteht. Längs dem ganzen vordern Rande des Muskels zieht sich eine Erhöhung hin, die von ihm durch eine tiefe Grube getrennt ist, welche offenbar die Anhängsel an den Deckel absondert; und an einem Exemplare glaubte ich den Rand dieses Theiles an die Erhöhung befestigt zu sehen in der Art, wie der Rand des Periostracums am Mantel vieler Muscheln anhängt.

Der Deckel von *Natica* ist nach demselben Plane gebildet, seine innere Oberfläche aber noch mit einer glatten durchsichtigen Rinde bedeckt, welche der bei den fast-geringelten Deckeln gleicht und einen gebogenen Höcker auf dem Nucleus bildet. Diese Rinde ist mit zwei Muskel-Eindrücken bezeichnet, wovon der eine lanzettlich und mittelständig und der andere vordere linienförmig und von jenem nur durch ein schmales glattes Band getrennt ist; der letzte erstreckt sich bis zum Rücken des Höckers, wo er einen tiefen eyrunden Eindruck bildet. Der Ziehmuskel nimmt die vordere Hälfte der Scheibe ein, und sein mittler Theil, der den zentralen Eindruck hervorbringt, ist dunkelfarbig, während sein vorderer Rand, welcher den vordern Eindruck bildet, weiss ist. Er ist hinten mit einem dünnen häutigen Bande versehen, welches an der rechten Seite breiter ist, und der Rest der Scheibe besteht aus einem dicken halb-ovalen erhabenen Fleisch-Lappen, welcher vom Rücken des Fusses ganz unterschieden ist.

Die Deckel einiger Schaalen, welche faltige Spindeln haben, sind sehr dünne und an der linken Seite ihres Vorderrandes mit einem beweglichen Lappen versehen, welcher über die Falten wegzieht. Ich betrachtete Diess zuerst an der gemeinen *Tornatella* und später an *Turbo pallidus* Montg. (Sippe *Odostomia* Flem.), und habe es jetzt an *Pyramidella* bestätigt. Der fast geringelte Deckel von *Turbinella cornigera* hat einen Ausschnitt in der Mitte seines Vorderrandes und eine von dessen Scheitel herabziehende Falte; doch ist hier der Lappen nicht beweglich.

Die Deckel von *Neritina* stimmen ganz mit den so eben beschriebenen überein in ihrer ovalen Form und Zusammensetzung aus wenigen, rasch breiter werdenden Umgängen, scheinen aber ganz aus Schaalen-Stoff zu bestehen und sind äusserlich wie innerlich mit sehr feinen konzentrischen Zuwachs-Linien bezeichnet. Wie bei *Litorina* sind sie weder aussen noch innen mit einer Rinde versehen, zeigen aber einige Eigenthümlichkeiten. Der äussere Rand ihrer Umgänge ist mit einem breiten biegsamen Saum versehen, und an der innern Seite unterhalb dem Gewinde sind zwei aneinander-ragende Fortsätze, wovon der längere gebogen ist und einen Zahn am linken Ende des Vorderrandes bildet, daher Manche geglaubt, dass er mit dem scharfen Spindel-Rande der Schaale zusammen eine Art Schloss bilde. Der Ziehmuskel dieser Sippe ist in zwei Theile geschieden, wovon einer an jedem Ende der Spindel steht. Davon ist der hintere grösser und bildet einen fast randlichen Eindruck längs dem Ende der letzten Windung des Deckels, während der vordere kleiner ist und eine eyförmige Narbe hinter den zwei Fortsätzen bildet. Die Scheibe, woran diese Deckel befestigt sind, ist der von *Litorina* ähnlich, und eine schwache Erhöhung erstreckt sich längs des ganzen Vorderrandes des Muskels und etwas vor diesen; sie sondert wahrscheinlich die Schaalen-Masse des Deckels ab, bei wel-

cher Verrichtung aber auch der Rand des hintern Theiles des Mantels mitwirken mag, der gerade davor liegt.

Den Deckel von *Navicella* würde ich für unregelmässig zu halten geneigt sein, wäre ich nicht im Stande gewesen, ihn mit dem der *Neritina* zu vergleichen, was mich in Stand setzt seinen Bau zu erklären. In dieser Sippe macht nämlich, wie bei *Concholepas* und *Cyptostoma*, die Mündung einen so grossen Theil von der Höhle der Schaale aus und ist der hintere Theil des Fusses so kurz, dass der Deckel nicht darüber geschlagen werden kann, so dass er die Mündung schlösse. Anstatt aber wie in den zwei genannten Sippen sehr klein zu sein, ist der Deckel sehr gross im Verhältnisse zum Thiere und scheint zu einem neuen Zwecke bestimmt, nämlich die Eingeweide von der obern Seite des Fusses zu trennen, wie durch die innere Schaalen-Platte bei *Crepidula* geschieht. Der äusserlich vorstehende Theil ist sehr klein und kann nur mit der biegsamen knorpeligen Franse am Rande des äussern Umganges des *Neritinen*-Deckels verglichen werden; während der schaalige Theil, im Körper des Thieres eingeschlossen, viermal so gross als der andere ist und den vordern Rand und die zwei Fortsätze am Deckel dieser Sippe in grosser Entwickelung zu vertreten scheint. Der vordere Fortsatz, welcher dem gekrümmten Vorsprung bei *Neritina* analog zu sein scheint, setzt sich in eine gerade lanzettliche Erhabenheit und der hintere in einen gerundeten scharf-gezähnelten Rand fort; die Geradheit dieser Fortsätze zeigt, dass sich dieser Deckel nicht um seine Achse dreht.

Andere eyrunde Spiral-Deckel haben eine konzentrisch-gefurchte innere Oberfläche (Fig. 80 b), und die äussere ist mit einem schaaligen Überzug versehen, welcher nach Verschiedenheit der Genera an Dicke abändert, in *Nacca, Phasianella* [?] und einigen *Cyclostomen* nur dünne, bei *Turbo* und *Imperator* aber sehr dick und gewölbt ist. Die Scheibe, woran diese Deckel befestigt sind, ist wie bei *Litorina;* aber vor dem Muskel ist noch eine sehr tiefe Grube, in welche der Deckel geschoben werden kann und welche wahrscheinlich den vordern Theil davon wie eine Haube bedeckt, wenn das Thier lebendig ist. Ich zweifle nicht daran, dass diese Haube den dicken äussern schaaligen Überzug absondert, welcher ganz ausser dem Bereiche der Scheibe ist und wie der übrige Deckel durch Anfügung schaaliger Masse an den Rand des letzten Umganges an Grösse zunimmt. Dass Diess wirklich die Wachsthums-Weise dieses Theiles seye, geht daraus hervor, dass er zuweilen mit spiralen Streifen versehen, während in anderen Fällen der vordre Theil des letzten Umganges abweichend vom übrigen Deckel gefärbt ist, als ob er gegen das Licht bedeckt gewesen seye. Zuweilen hat man geglaubt, solche schaalige Deckel seyen mit ihrer konvexen Seite an das Thier befestigt; Diess findet aber in keinem der vielen von mir untersuchten Fälle statt, wo die Deckel noch natürlich am Rücken des Thieres anhängend gewesen sind. An einigen ist der äussere Rand der Umgänge ausgebreitet und frei und zuweilen so aufgerichtet, dass er eine spirale Leiste längs der äussern Seite bildet, wie man an dem sehr schönen Deckel des westindischen *Cyclostoma mirabile* Wood's Suppl. t. 7, f. 22, sehen kann.

Bei *Nerita* hat der Deckel die gleiche Form, wie bei *Neritina*, weicht aber dadurch ab, dass er keinen Knorpel an seinem Rande hat, welcher dafür mit einer Furche versehen ist; äusserlich ist er wie bei *Turbo* mit einer dicken verschieden-

gestaltigen Schaalen-Rinde versehen, und die innere Oberfläche hat einen dicken schwieligen und glänzenden Überzug. Zwischen der äussern und innern Rinde ist eine sehr deutliche konzentrisch gestreifte hornige Schicht, wie der Deckel von *Litorina*, und der linke Muskel-Eindruck ist tief ausgehöhlt wie bei den fast-geringelten Deckeln. Diese Verschiedenheit zwischen den Deckeln bildet ein vortreffliches Unterscheidungs-Merkmal zwischen den zwei Sippen, wie auch die Verschiedenheiten der äussern Oberfläche der *Nerita*-Deckel sehr gute Art-Kennzeichen abgeben. So ist der Deckel in *N. polita* z. B. glatt mit einem queergestreiften randlichen Bande; die in *N. exuvia, N. ornata* und *N. chlorostoma* sind gekörnelt; der von *N. peloronta* ist glatt mit einer breiten gewölbten randlichen Rippe.

An den kreisrunden vielgewindigen Deckeln der Trochen zeigt die äussere gewöhnlich konkave Seite die Windungen; die innere ist mit einer dicken polirten Rinde mit gebogenen Linien bedeckt, welche durch die allmähliche Ausdehnung der Muskel-Narbe entstehen und vom Mittelpunkt gegen den Umfang ausstrahlen.

Nachdem die Untersuchung von Thier und Deckel des *Trochus pica* (welcher seiner Grösse wegen eine gute Erläuterung dieser Form gewährt) mich in den Stand gesetzt hat, die Wachsthums-Weise in Umfang und Dicke der Deckel auch von anscheinend zusammengesetztem Bau zu begreifen, will ich diese Wachsthums-Weise beschreiben. Eine Vergleichung derselben mit anderen *Trochus*-Deckeln lässt wenig Zweifel übrig, dass sich alle nach demselben Gesetze bilden und wachsen.

Die Scheibe am Rücken des Fusses, woran der Deckel befestigt ist, zeigt drei sehr verschiedene Theile, 1) den Muskel, wodurch der Deckel festsitzt, welcher halbmondförmig ist und fast die ganze vordere Hälfte der Scheibe einnimmt, während ihr Hinterrand dünn und häutig ist; 2) ein verlängert dreieckiges fleischiges Band an der rechten Seite des Vordertheils, welches durch eine tiefe Furche vom Muskel getrennt ist; und 3) den Obertheil des Fusses, der sich bis zur Höhe des Muskels durch einen erhabenen Rand erhebt, welcher vorn an die Häute längs der Seiten des Thier-Körpers befestigt und mit kleinen konzentrischen Falten bezeichnet ist, welche rund um eine Längsspalte an seinem Hinterrande entspringen und um so queerer werden, je näher sie zum Muskel herankommen. Dieser Theil der Scheibe bildet blos ein Lager, worauf der Deckel ohne Befestigung liegt; er ist halbkreisrund und in einen schmalen Fortsatz auf der rechten Seite des dreieckigen fleischigen Bandes verlängert. Untersucht man die innere Seite des Deckels, so findet man auch hier drei Theile, welche in Form und Oberfläche von einander abweichen, aber der Gestalt nach genau mit den an der Scheibe beschriebenen 3 Theilen übereinstimmen, nämlich 1) den Muskel-Eindruck, welcher grün ist und nahezu die vordere Hälfte des Deckels einnimmt; 2) an der linken Seite (wenn nämlich der Deckel mit seiner innern Seite dem Beobachter zugewendet ist) einen dreieckigen blassbraunen Fleck, welcher den Rand des Endes und einen dreieckigen Theil des letzten Umganges einnimmt; 3) einen schwarzen geglätteten hinteren Theil.

Es ist kein Zweifel, dass diese Abtheilungen des Deckels in ihrer Form und Lage mit den drei Theilen der Scheibe übereinkommen und einzeln von diesen abgesetzt sind; und bei näherer Prüfung scheint es noch, dass die Umgänge aus drei Schichten bestehen, wovon jede von einem dieser Theile abgelagert ist.

Die neuen Zuwachs-Streifen werden zunächst durch das schmale dreieckige Band an der rechten Seite des Muskels abgesetzt. Wenn sich sodann der Deckel dreht, um dem Einflusse dieses fleischigen Bandes ein neues Ende darzubieten, wird der zuvor gebildete Theil mit einer schwarzen Rinde überzogen, welche durch die Fortsätze am Rücken des Fusses rechts von dem Bande abgesondert wird. Diese beiden Schichten werden endlich noch durch eine grüne Rinde überzogen, welche durch die Oberfläche des Muskels abgesetzt wird, und derjenige Theil dieser letzten Rinde, welcher frei zu liegen kommt, wenn sich der Deckel um seine Achse dreht, wird dann noch mit einem zweiten dünnen schwarzen und glänzenden Überzuge von dem hintern oder demjenigen Theile der Scheibe versehen, welcher vom erhabenen Theile am Rücken des Fusses gebildet wird.

Dass die spiralen Deckel sich wirklich um ihre Achse drehen, ergibt sich sowohl aus der Art, wie diese Schichten abgesetzt werden, als aus dem Umstande, dass der vordere Rand des letzten Umganges immer gegen den hintern Theil der innern Lippe der Mündung liegt, eine Lage, welche er nach der Art, wie die Deckel wachsen, ohne Drehung unmöglich immer behaupten könnte. Einen überzeugenden Beweiss, dass der grüne Überzug des Muskel-Eindrucks, welcher den äussern Rand des Vordertheils des vorletzten und den hintern Theil des letzten Umganges einnimmt, alle Theile des Deckels mit Ausnahme der Vorderhälfte der letzten Windung, die eben bei der Drehung noch nicht unter seinen Einfluss gekommen war, überzogen hat, kann man sich leicht verschaffen, wenn man die dünne schwarze Rinde wegschabt, wo dann die grüne überall mit Ausnahme der zuletzt erwähnten Stelle zum Vorschein kommt. Auch die Oberfläche der Muskel-Narbe selbst beweist die Drehung, da ihr hinterer Rand erhaben und bestimmt ist, während der vordere voranrückende doppelt ist, so dass der hintere seiner beiden Theile erhaben und der vordere, an welchen der Muskel eben erst angeheftet worden, dünne und schlecht begrenzt ist.

Man hat oft geglaubt, Schnecken mit gezähnter Mündung hätten keinen besondern Deckel; aber es gibt viele Ausnahmen mit geringelten sowohl als spiralen Deckeln; so haben *Helicina aureola* und *H. depressa* und alle *Polyodonta*-Arten wie *P. clangulus* grosse und regelmässige Deckel.

Die Sippe *Vermetus* hat einen kreisrunden hornigen und vertieften Deckel wie *Trochus*, welcher aber dadurch verschieden ist, dass er eine grosse runde unregelmässig gefurchte Muskel-Narbe in seiner Mitte statt am Vorderrande trägt. Die äussere Oberfläche ist in einigen kleineren Arten, wie *V. dentifer* *) und *V. Adansoni*, mit sehr dicht-spiralen erhabenen Leistchen versehen; bei den grossen Arten wie *V. maximus* **) ist er homogen hornig und ohne Spur von Spiral-Bildung. Ich habe nicht die Mittel zu untersuchen, ob diese Deckel sich drehen, glaube aber, dass es bei jenen spiral-gebildeten wenigstens der Fall ist

Zu diesen, welche jeder Zoologe als Deckel zu betrachten gewohnt gewesen, deren Bildung aber bis jetzt nicht genau untersucht worden war, bin ich zwei andere Körper beizufügen geneigt, welche ebenfalls kammkiemenigen Weichthieren angehö-

*) Sowerby, Gen. of shells, Serpula, f. 6.

**) Gray, Spicil. Zool. t. 5, f. 3a.

ren, aber bis jetzt als anomale Erscheinungen betrachtet worden sind. Der erste derselben ist die Unterlage, wie ihn sein Entdecker *De France* genannt hat, oder die Unterklappe, wofür ihn später einige englische Konchyliologen gehalten haben, der Sippen *Capulus* und *Hipponyx*. Ich glaube, diese Körper als Analoga der Deckel der Gewindeschnecken betrachten zu müssen, weil ich bei genauer Untersuchung der Thiere finde, dass er in gleicher Lage wie dieser und nicht, wie die meisten Konchyliologen geglaubt, an der Unterseite des Fusses befestigt ist. Der Fuss ist auf sich selbst zurückgeschlagen, und die Kriech-Scheibe der anderen Bauchfüsser ist bei diesen Thieren (welche den Platz ihrer ersten Befestigung nie wieder verlassen und daher einer solchen Ausbreitung nicht bedürfen), durch einige wenige runzelige Falten zwischen der Anheft-Stelle der schaaligen Platte und dem Kopfe vertreten. In dieser Annahme werde ich ferner bestärkt durch eine etwas ähnliche Bildung des Fusses von *Vermetus*, wo der Rücken dieses Organs einen abgestutzten Zylinder darstellt, welcher die röhrenförmige Schaale ausfüllt und deren Mündung schliesst. Dieser Fuss ist dann mit einem hornigen Deckel gekrönt und die Kriech-Scheibe auf ein schmales flaches Band längs der Vorderseite des Zylinders zurückgeführt, welches in einigen Arten in zwei kegelförmige Fortsätze ausläuft, die zwischen diesem Theile und dem Grunde des Kopfes liegen und als Fühler beschrieben worden sind, deren Form sie besitzen. Die schaalige Platte oder der Deckel von *Capulus* besteht aus konzentrischen schaaligen Blättern und einem fast mittelständigen Nucleus, und weicht von allen anderen bis jetzt bekannten Deckeln dadurch ab, dass er mit seiner äussern Oberfläche an andere See-Körper unmittelbar befestigt ist, wie die Unterklappen der Austern und Cranien, und so das Mittel abgibt, wodurch das Thier an seinem Platze festgehalten wird. Da die Mündung der Schaale fast so weit als die ganze Höhle derselben ist, so ist der Zieh-Muskel wie in anderen Schaalen von dieser Form in zwei breite Bänder getheilt, welche eine hufeisenförmige hintere und fast randliche Muskel-Narbe bilden, und der Deckel ist mit einem ähnlichen Eindruck bezeichnet.

Der zweite Körper, worauf ich mich beziehen will, ist der blasenförmige Anhang auf dem hintern Theile des Fusses der Weichthiere aus der Sippe *Janthina* *), welcher dieselben im Schwimmen an der Oberfläche des Wassers zu unterstützen scheint und wahrscheinlich auch dazu dient, die Eyer nach dem Tode der Mutter schwimmend zu erhalten. Dieses Floss, wie man es genannt hat, möchte ich, da es an derselben Stelle wie sonst der Deckel liegt, als Analogon dieses Theiles in den verwandten Sippen betrachten.

In dem Medical Repository für 1821 lenkte ich die Aufmerksamkeit der Konchyliologen zuerst auf die Wichtigkeit der durch die Deckel gelieferten Charaktere für die Bestimmung der Sippen und Familien, und dieser Gegenstand ist seitdem,

*) Cuvier scheint zur Zeit, als er seine Anatomie der Weichthiere bekannt machte, dieselbe Meinung genährt zu haben; denn er beschreibt dort diesen Körper wirklich als befestigt an dem hintern Theil des Fusses etwas unter der gewöhnlichen Stelle des Deckels; in seinem Règne animal (édit. 2., III, 84) aber scheint er diese Ansicht aufgegeben zu haben und beschreibt das Thier als ungedeckelt, aber mit einem blasigen Organe unter seinem Fusse versehen.

obwohl in England sehr vernachlässigt, durch de Blainville [1]) und andere französische Konchyliologen [2]) mit grossem Fleisse verfolgt worden. Ich habe glücklicher Weise Gelegenheit gehabt, theils im britischen Museum und theils in Sammlungen des Kontinents die Thiere der meisten Weichthier-Sippen zu untersuchen und bin hiedurch in den Stand gesetzt worden zu ermitteln, dass die Form und Bildung ihrer Deckel einige der beständigsten Charaktere zu Unterscheidung und Anordnung der Familien und Sippen darbieten, während ich mich dagegen überzeugt habe, dass die Systematiker gewöhnlich zu viele Wichtigkeit auf die An- oder Abwesenheit desselben als Familien-Charakter legen, obwohl Diess kaum für eine Sippe von Wesenheit ist. So sind bei *Voluta* die Thiere der 6—9 von mir untersuchten Arten ohne Deckel, nur mit Ausnahme von *Voluta musica*, welche einen solchen von mässiger Grösse besitzt. Die Oliven und Mitren sind in demselben Falle, indem die meisten grossen Arten deckellos sind, während die kleineren Arten beider Sippen mit sehr grossen Deckeln versehen sind, wie man leicht an *Oliva eburnea*, *O. zonalis* und *Mitra striatula* sehen kann, wenn das Thier trocken in der Schaale geblieben ist, was man in Sammlungen nicht selten antrifft. Gleiche Verschiedenheiten finden unter den *Conus*-Arten statt. Diese Beobachtungen können die anscheinenden Widersprüche der Beschreiber und die häufigen Hinundherreden darüber erklären, ob diese und einige andere Sippen einen Deckel haben oder nicht. Dass dessen Vorhandenseyn oder Fehlen keinen Familien-Charakter abgebe, kann man aus der Thatsache schliessen, dass alle Bucciniden-Sippen mit Ausnahme von *Harpa* und *Dolium* einen Deckel besitzen. Und Diess veranlasst mich zur Bemerkung, dass viele Sippen und Arten im Verhältniss zu anderen in derselben Familie mit einer sehr weiten Mündung oft gar keinen oder einen nur sehr kleinen Deckel haben, obwohl er bei den übrigen ziemlich oder sogar sehr gross ist. So sind die weitmundigen *Conus*-Arten, wie z. B. *C. geographus* ohne Deckel, während er bei den anderen deutlich vorhanden ist. Die Sippen *Cryptostoma* und *Concholepas* haben im Verhältniss zur Grösse ihrer Mündung sehr kleine Deckel, während die ihrer Verwandten Deckel besitzen fast so gross als die Mündungen ihrer Schaalen. Die Sippe *Vermetus* ist in dieser Beziehung merkwürdig, indem die meisten Arten derselben einen Deckel von der Weite der Mündung besitzen; während jedoch eine Art im britischen Museum mit einem Deckel versehen ist, welcher sehr klein im Verhältniss zur Grösse des Körpers und nicht ein Viertel so breit als der Durchmesser der Röhre ist. Einige Arten dieser Sippe sind auch als ganz ungedeckelt beschrieben worden, und die Beobachtung der obigen Thatsache veranlasst mich diese Beschreibungen für richtig zu halten, obwohl ich anfangs daran zu zweifeln geneigt war.

Unter allen Abänderungen in dieser Hinsicht jedoch sind die bei *Capulus* und *Hipponyx* die merkwürdigsten, indem einige Arten immer einen Deckel zu haben scheinen, welcher jedoch wie die Unterklappe bei *Crània* je nach der Form und Freilage des Körpers, worauf er befestigt ist, an Dicke abändert; andere, wie der

1) Im Nouv. Bullet. philom. 1825, Juin-Juillet p. 91—109, ausgezogen in Férussac's Bulletin scienc. nat. 1825, III, 108—111 und 291—294, wo Blainville 15 verschiedene Deckel-Arten beschreibt, ohne indessen zu einem allgemeinen Gesichtspunkte au gelangen.

2) Insbesondere von A. Dugès in den Ann. scienc. nat. 1829, XVIII. 113—133, pl 10, ausgezogen in Froriep's Notiz. XXVII, 17—23 und 38—41, m. Fig.

gemeine *Capulus Hungaricus,* sind im Allgemeinen ohne Deckel, obwohl nach den Beobachtungen von Dr. Turton diese Art auch zuweilen einen dünnen Deckel bildet; und noch andere endlich machen, statt einen Deckel zu bilden (wie schon früher angeführt worden ist) eine Vertiefung in die Schaalen-Masse, worauf sie sitzen, welche mit einer hufeisenförmigen Erhöhung versehen ist, die der Muskel-Narbe des Deckels entspricht und zweifelsohne durch die Befestigung des Ziehmuskels an diesem Theil der Schaale veranlasst wird, welcher somit gegen die auflösende Kraft des Mantels geschützt ist.

XXIV. Konchyliologische Terminologie. Kopflose Weichthiere.

> Frage. Welche Thier-Klasse ist die wohlhabendste?
> Antw. Die der Weichthiere; denn jedes Thier hat wenigstens einen Mantel; fast alle besitzen ein „Haus", oft mit vielen „Kammern"; nicht wenige haben ein „Schloss", und die meisten leben fortwährend auf einem „grossen Fusse". All' diese Habe ist ihnen lebenslänglich gesichert.

Ohne eine Konchylien-Sammlung kann niemand ein guter Konchyliologe werden. Diese Sammlung braucht nicht gross und an Seltenheiten reich zu seyn, muss aber Vertreter der Familien und wichtigsten Sippen enthalten, und, wenn sie ihren Zweck ganz erreichen soll, müssen diese Exemplare in Folge unserer eigenen Untersuchungen bestimmt und benannt worden seyn. Figuren sind anfangs nur selten und im Nothfalle zu Hülfe zu ziehen. Das Sprichwort, dass das Auge ein schnellerer Lehrer als das Ohr seie, ist auf naturgeschichtliche Gegenstände [oder vielmehr deren Abbildungen] nur theilweise anwendbar, indem keine Figur den Gegenstand von allen Seiten darstellen kann. Wenn wir uns mit Hülfe des Künstlers auch wirklich einen gewissen Umfang von Kenntniss erwerben, so verlieren wir dagegen sicher den Vortheil, der aus der Gewohnheit einer genauen Zergliederung entspringt, was die Vergleichung des Gegenstandes in der Hand mit der Beschreibung so wohl zu zeigen geeignet ist. Ich habe bemerkt, dass der Student, welcher immer zu Abbildungen seine Zuflucht nimmt und von ihnen bei Bestimmung seiner Sachen abhängig bleibt, nicht allein viele Fehler macht, sondern auch bald unfähig wird, eine kritische Untersuchung geduldig auszudauern, welche nothwendig ist, um den Namen nahe verwandter oder abnormer Arten zu ermitteln; und da dieses Studium sodann der Thätigkeit des Geistes keine Nahrung mehr gibt, so verliert es seine Anziehungskraft auf denselben. Ein solcher Anfänger gibt daher entweder bald die Verfolgung des Gegenstandes auf, da er für ein bleibendes Interesse zu flüchtig ist, oder er wird ein blosser Liebhaber. Um die erwähnte Beschäftigung anziehend und dauerhaft zu machen, muss man tiefer gehen, der Grundsätze wie der Einzelnheiten Meister werden und auch auf die letzten denselben Werth legen. Man muss selbst untersuchen und Schwierigkeiten lösen lernen. Man muss also sich nicht durch vorherrschenden Gebrauch von Bildwerken verleiten lassen, ein Iconologe statt Naturforscher zu werden, und unsere Begleiter sollen die beschreibenden Werke solcher Schriftsteller wie Linné, Otto Fabricius, Müller und Montagu sein.

Um aber die Beschreibungen dieser Meister in unsrer Wissenschaft zu verstehen, muss man nothwendig die besondere Sprache lernen, worin sie sich ausgedrückt, und die Bedeutung der Wörter kennen, welche sie erfunden oder angewendet haben, um die äusseren Organe der Weichthiere und deren manchfaltige Bildungen und Gepräge zu beschreiben. Zwar hört man oft sich über unsern besondern Wörter-Schatz beklagen als über ein Mischmasch von barbarischen und Kinnladen-zerbrechenden Ausdrücken; wären diese aber auch wirklich so rauh und unaussprechbar, als die Schottischen Geschlechts-Namen dem musikalischen Ohre Milton's erschienen sind, so würde Diess doch die Nothwendigkeit sie zu lernen nicht beseitigen. Der Kunstwerker würde lächeln über die Einfalt des Mannes, der ihn aufforderte ihm die Theile der zusammengesetzten Maschine, die er lenkt, zu erklären ohne die Ausdrücke seines Gewerbes zu gebrauchen*). Es ist jedoch unnöthig, über einen so selbstverständlichen Gegenstand noch viel zu reden, und so muss man sich gefallen lassen uns mit der Ergebung eines geschickten Schülers in einige trockene Einzelnheiten zu folgen, in welche vielleicht unmöglich sein würde einzugehen ohne den Entschluss, solche zu künftigem Vortheil zu verwenden.

1. Mantelthiere, *Tunicata.*

Der Ausdrücke, welche zu Beschreibung diese Klasse nothwendig, sind nur wenige. Die *Tunicata* sind einfach, (Fig. 82), wenn jedes Einzelwesen in sich selbst abgeschlossen ist; oder gesellig, wenn mehrere Individuen durch eine kriechende Röhre mit einander verbunden sind [Fig. 17[1]]; oder zusammengesetzt, wenn viele derselben organisch vereinigt und zu einer gemeinschaftlichen Masse mit einander verwachsen sind (Fig. 20).

Fig. 82.



Die äussere Bedeckung oder Hülle des Einzelwesens wie der zusammengesetzten Massen heisst Mantel oder Tunica, und die inwendige Auskleidung, welche unmittelbar die Eingeweide überzieht, ist der Kiemensack. An Mantel und Sack sind zwei sich entsprechende Öffnungen vorhanden, wovon

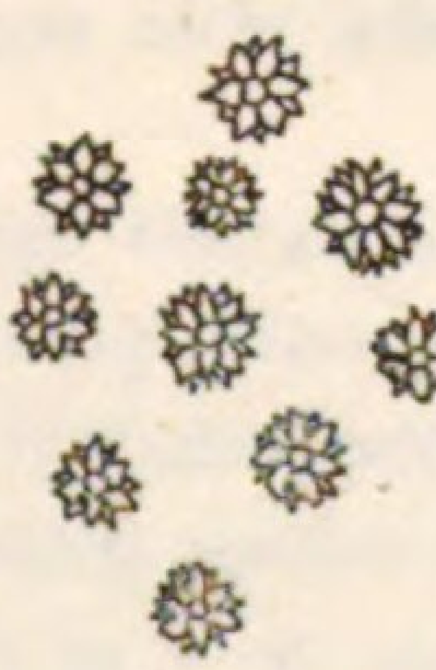
*) Es ist gewöhnlich, dass selbst solche, welche behaupten Naturforscher zu seyn, die Grundlagen der Naturgeschichte, die Unterscheidung der einzelnen Arten und Natur-Körper, ihre systematische Anordnung, die genaue Benennung und die Beschreibung ihrer Theile und Eigenschaften als ein zu kleinliches, unbedeutendes und nicht der Beachtung werthes Studium herabsetzen, und dass ihre grossartigen Ansichten nur auf das sogenannte Buch der Natur und auf die grossen Linien, die Hauptzüge der Naturgeschichte, gerichtet sind. Ich kenne aber keine grossen Linien, die nicht aus kleinen zusammengesetzt wären, noch habe ich je Gelegenheit gehabt, die Kenntnisse eines Menschen von grossen Linien zu bewundern, der ihre Bestandtheile nicht gekannt hätte. Was aber ihr Buch der Natur**) betrifft, so ist dasselbe, wie andere Bücher, aus Seiten und diese Seiten sind aus Linien, Wörtern und Buchstaben zusammengesetzt, ohne deren Kenntniss wir nicht mehr Recht haben zu behaupten, dass wir diess erhabene Werk verstehen, als wir bei einer Schrift haben würden, deren Buchstaben, Wörter, Zeilen und Seiten wir nie gelesen haben. Walker, Essays on natur. Hist. 334.

**) Der im Englischen etwas doppelsinnige Ausdruck volume of nature lässt sich nicht ganz übersetzen.

die eine gewöhnlich höher als die andre ist, jenes die Kiemen-, und dieses die After-Öffnung. Die zarten Fransen, welche diese Öffnungen umgeben, werden oft Wimpern oder Wimperfortsätze, oder auch Lappen, besser aber Fühlerfäden genannt.

Cellulose heisst bei den Chemikern der Stoff, welcher die Grudlage aller Zellenwände der Pflanzen ausmacht, und dieser Stoff bildet auch bei den einfachen und zusammengesetzten Tunicaten einen wesentlichen Theil des Mantels; er bildet die weiche Masse, in deren Höhle die Individuen-Gruppen der zusammengesetzten Mantelthiere beisammen wohnen, und bildet die Hülle, welche die Muskeln, Nerven und Eingeweide der Salpen enthält. Dieser pflanzliche Stoff kommt sonst in keiner andern Thier-Klasse vor. Zwar soll *Doliolum mediterraneum* Otto's eine Ausnahme machen; aber das Vorkommen von Cellulose darin scheint vielmehr zu beweisen, dass dasselbe zu den Salpen als zu den Beroiden gehöre, mit welchen man es verbunden hatte.*)

Fig. 83.



Alle Tunicata sind nackt oder unbeschaalt. Garner hat jedoch „kalkige Stücke" in einigen einfachen Arten gefunden. Sie bestehen aus zwei kleinen kegelförmigen Röhren von eigenthümlich netzförmiger Struktur, wovon eine in jeder Öffnung der knorpeligen *Tunica* steckt und aus derselben hervorragt**). Bei einigen zusammengesetzten Tunicaten ist die gemeinschaftliche Masse mehr oder weniger mit zusammengehäuften Krystallisationen von kohlensaurem Kalke Fig. 83 erfüllt, welche vielleicht als die ersten Spuren der Schaale zu betrachten sind.

2. Muscheln, *Conchae****).

Eine Muschel oder Bivalve besteht aus zwei einander entgegengesetzt vertieften Stücken oder Klappen, welche an einem beschränkten Theile ihres Umfanges durch ein Schloss so an einander befestigt sind, dass sie sich öffnen und schliessen können.

Die *Pholas* ist unter die Vielschaaler, Multivalven, ihr Gehäuse unter die vielklappigen gerechnet worden, weil noch einige Stücke über dem Schlosse hinzukommen; sie ist aber wirklich Zweiklapper oder Muschel, indem die hinzukommenden Stücke nicht den Charakter von eigentlichen Klappen bestizen. Vgl. Fig. 83 1 mit Fig. 27.

Die einzigen Schaalen, welche eine kurze Verlegenheit veranlassen könnten, sind diejenigen, welche Lamarck in seine Familie der Röhrenbewohner, *Tubicolae*, gestellt hat, weil ihre Thiere sich eine kalkige Röhre zu ihrem Schutze bilden, welche, bis der Französische Naturforscher ihre wahre Natur aufklärte, für die

*) Löwig und Kölliker in Annal. Scienc. nat. 1846, V, 193.

**) Charlesworth's Magaz. nat. Hist. II, 579.

***) Für den folgenden Theil des Abschnitts habe ich so vieles aus Deshayes' *Traite élémentaire*, Introd. 303—367 entlehnt, dass ich Dieses anzuerkennen nicht unterlassen kann.

Schaale selbst gehalten worden ist. Zu dieser Familie gehören *Teredo* sowohl als *Aspergillum*, vielleicht die sonderbarste Schaale dieser Klasse. Es sind ächte Zweischaaler; aber die eigentlichen Schaalen sind nur klein und lange übersehen

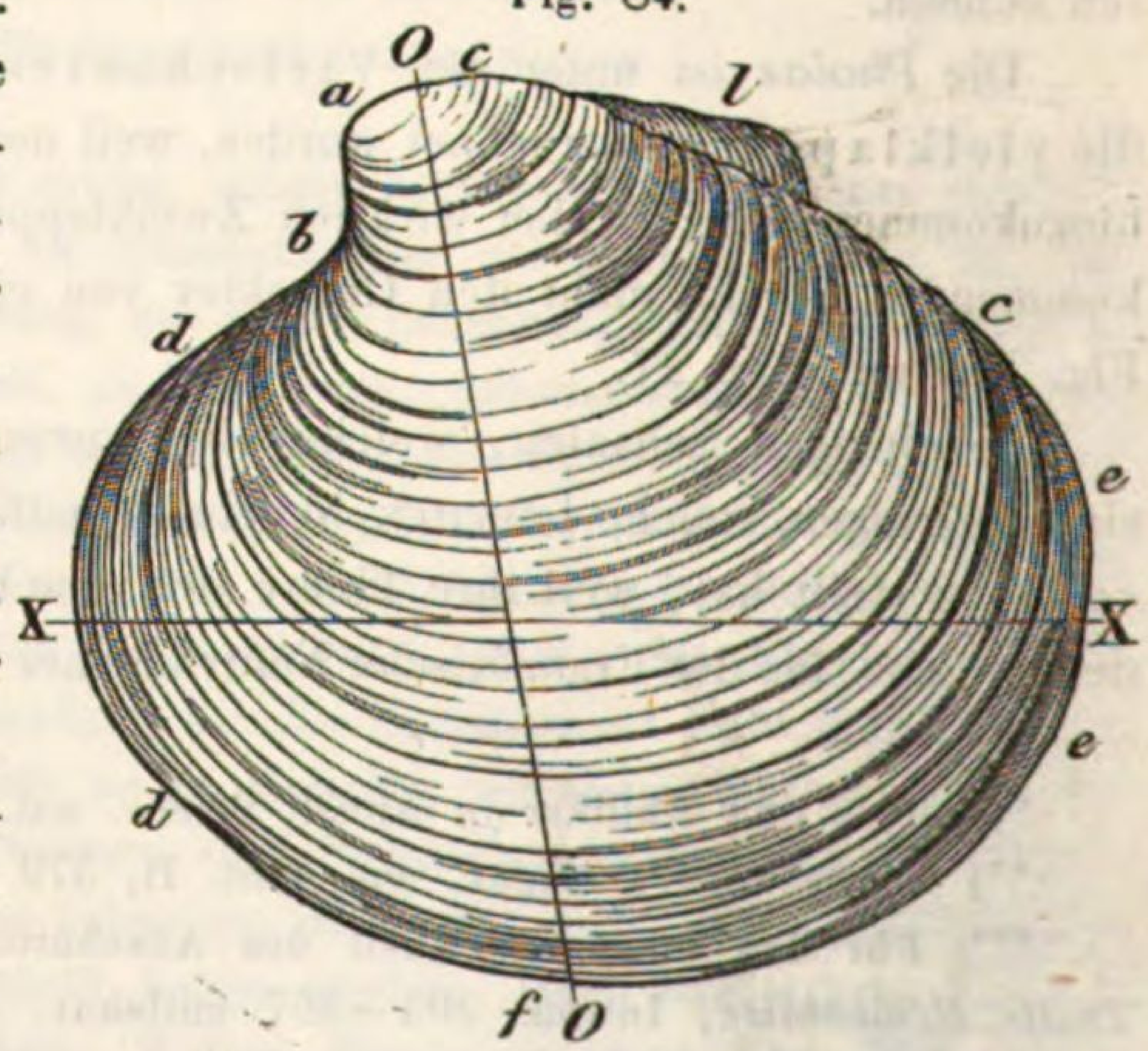
Fig. 83'.



gewesen. Derjenige Theil von *Aspergillum*, welchen man gewöhnlich in Sammlungen aufbewahrt, ist die Röhre, an deren inwendiger Seite nächst dem untern Ende die Klappen fest eingekittet sind, so dass ihre Wirbel von aussen noch sichtbar werden; bei *Teredo* aber liegt die Schaale ausser der Röhre an deren hinterem Ende. Die Klappen sind klein, von etwas unregelmässiger Form, während die Röhre lang, bogenig und wurmförmig ist und das Loch auskleidet, welche das Thier in's Holz gebohrt hat.

Nebenstehende Zeichnung (Fig. 84) gibt zu erkennen, wie man eine Muschel zum Zwecke ihrer wissenschaftlichen Beschreibung einzutheilen hat. Bei *a*) sind die Spitze, der Scheitel, die Wirbel oder Buckeln, *nates, umbones; b*) die Stelle des Mondchens, *Lunula*, (auch Feldchen, Hofraum, *Areola* genannt); *cc* der obere oder Schloss-Rand mit dem Bande, *Ligamentum; dd* der Vorderrand: *ee* der hintere oder Si-

Fig. 84.



phonal-Rand; *f* der Unter-Rand, *oo* der Längs- und *xx* der Queer-Messer*).

Muscheln heissen freie, wenn das Thier das Vermögen des Ortswechsels besitzt, und befestigte, wenn sie an eine fremde Unterlage gebunden die Stelle nicht verlassen können. Die befestigten sind Byssus-führende, wenn sie durch einen Byssus befestigt sind; gestielte, wenn sie mittelst eines häutigen oder fleischigen Fussesanhängen, und angekittete oder aufgewachsene, wenn ihre Unterklappe unmittelbar an fremder Unterlage festsitzt.

Die Muscheln sind gleichklappig, wenn beide Klappen in Form und Grösse einander gleich sind; ungleichklappig, wenn die eine grösser als die andere ist[1]). Diese Ungleichheit ist zuweilen so gross, dass die kleinere Klappe wie ein Deckel der grössern aussieht und dann als deckelförmig beschrieben wird. Diess ist jedoch allein in aufgewachsenen Arten der Fall, wie bei *Ostrea, Chama, Hippurites* und *Sphaerulites*. Die gemeine Auster und die Spondylen bieten die besten Belege dafür. Von freien Schaalen sind nur wenige ungleichklappig, wie *Anatina, Corbula* und *Tellina*, und in diesem Falle ist die kleinere Klappe nicht allein weniger vertieft, sondern auch kleiner von Umriss.

Eine regelmässige Schaale ist diejenige, deren regelmässige Gestalt sich an allen Einzelnwesen derselben Art gleich bleibt. Unregelmässig heisst sie, wenn sie durch äussere Einflüsse mehr oder weniger in ihrer Form verändert wird, so dass sich die Individuen einer und derselben Art oft sehr unähnlich werden in Gestalt und Oberflächen-Beschaffenheit. Die Veneriden, Telliniden u. s. w. sind regelmässig und gleichklappig; die Austern unregelmässig und ungleichklappig, die Placunen unregelmässig und gleichklappig.

Die Länge der Muschel wird in der Richtung einer Linie von den Buckeln zum Grunde oder Unterrande (Fig. 84 oo) gemessen[2]). Die Schaale heisst dann longitudinal, wenn sie in dieser Richtung länger ist, als in die Queere (*Mytilus, Pinna*[3]), und heisst queer, wenn der letzte Durchmesser die Länge übertrifft, wie

*) Diess ist die jetzt allgemein übliche Terminologie †); Linné und Lamarck nannten aber unsern vordern Rand den hintern u. u. — Gray hat ganz richtig bemerkt, dass es unmöglich ist, die Beschreibung einer Muschel zu verstehen, ohne in dieser Hinsicht die besondere Ausdrucks-Weise eines jeden einzelnen Autors, den man zu Rathe zieht, zu berücksichtigen. Zool. Journ. I, 207.

†) Diess ist keineswegs der Fall, indem es sich eben so wenig rechtfertigen lässt, dass man den Längsdurchmesser zwischen „Rücken und Bauch“ als den „Queermesser“ zwischen „Vorder- und Hinter-Rand“ legt. oo kann in einer richtigen Terminologie wie sie auch im systematischen Theile dieses Werkes angewendet werden würde, nur der Höhen-Messer, xx der Längen-Messer heissen, und der Queer- oder Breite-Messer rechtwinkelig zu beiden seyn. Der Leser muss jedoch von der Ansicht des Verfassers in dieser Hinsicht Notiz nehmen. D. Ü.

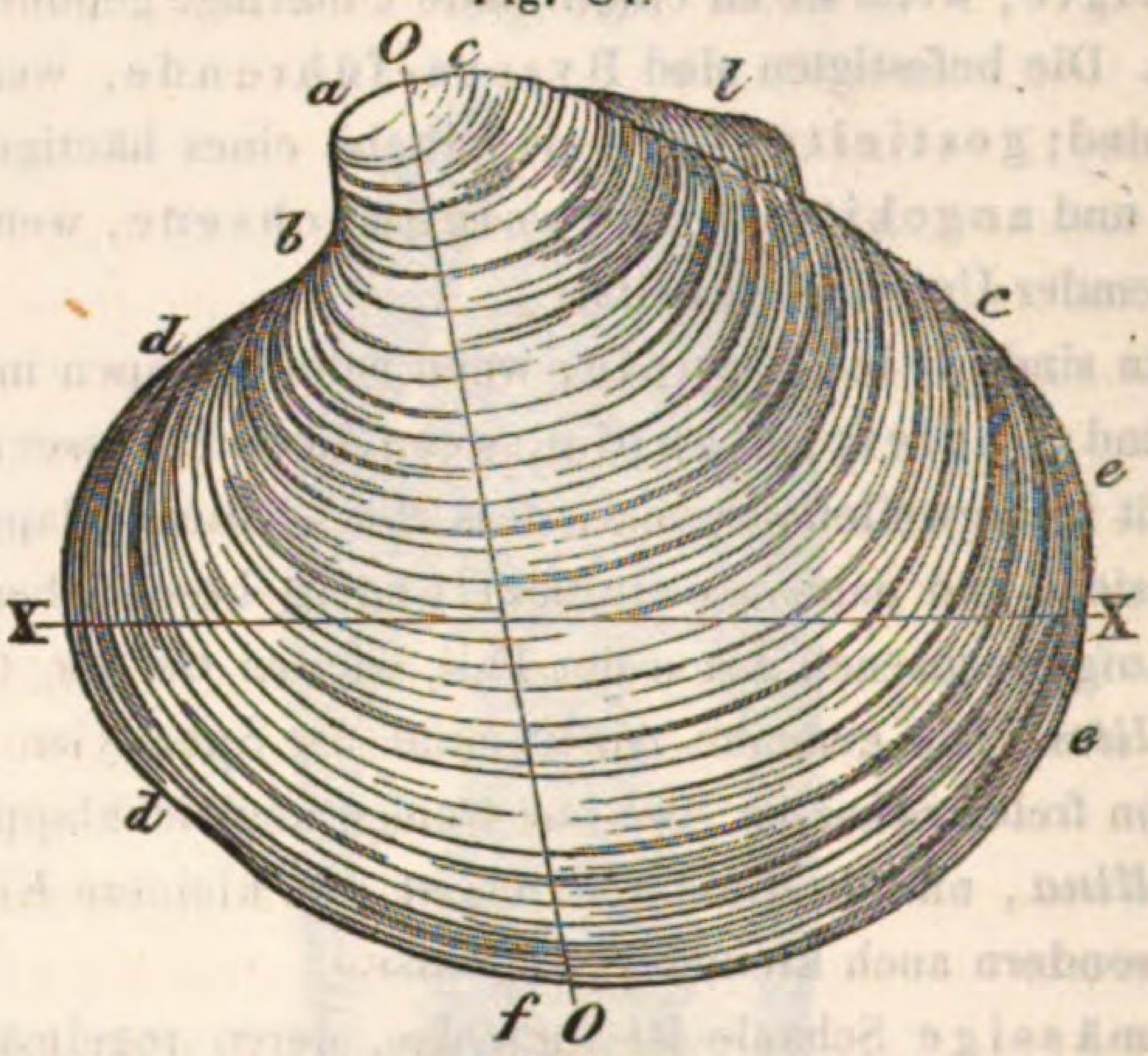
1) Bei gleicher Grösse etwas ungleichklappig sind mit wenigen Ausnahmen fast alle Muscheln, obwohl die Ungleichheit dann nur ausser einem Falle (*Tellina*), in der Anwesenheit eines einseitigen Byssus-Ausschnittes oder in der Bildung der Schloss- und Neben-Zähne liegt. Ganz gleichklappig auch in der Schloss-Bildung würden nur *Pectunculus*, die meisten *Arca*-Arten, *Nucula* und wenige andere seyn.

2) Vgl. die vorangehende Anmerkung †.

3) *Mytilus* und *Pinna* sind allerdings longitudinale Muscheln; denn wenn man ihren Schloss-Rand wagrecht hält, so ist ihr grösster Durchmesser von vorne nach hinten; aber ihr Höhenmesser geht schief von vorn und oben nach hinten und unten. Diess ist aber die normale Haltung der Muscheln, und nicht die mit senkrecht nach oben gewendeten Buckeln, wobei der Rücken des Thieres oft hinten, der Fuss an die Vorderseite zu liegen kommen würde. *Tellina* und *Solen* sind longitudinal mit senkrechtem Höhenmesser.

z. B. bei den Tellinen und insbesondere den Solenen. Die Breite der Schaale wird durch eine gerade Linie vom Mittelpunkte einer Klappe zu dem der andern bestimmt.

Fig. 84.



Wenn eine Muschel auf ihrer Basis ruhet, mit dem Bande oder dem hintern Rande gegen den Beobachter gerichtet, so entspricht die rechte und die linke Klappe seinen eigenen Seiten.

Wenn die Buckeln einander zugewendet sind und dann der vor ihnen liegende Theil der Schaale dem hintern an Form und Grösse gleichkommt, so heisst dieselbe symmetrisch; um Diess aber vollkommen zu seyn, müsste eigentlich die Schaale vier gleiche Seiten haben; eine so vollkommene Symmetrie jedoch wird nur äusserlich in einigen Brachiopoden-Genera (*Lingula*) gefunden. Indessen ist die Übereinstimmung der vier Seiten schon hinreichend bei *Pectunculus* z. B., um seine Schaale symmetrisch zu nennen.

Wenn eine vom Buckel senkrecht nach dem gegenüberliegenden Rande gezogene Linie die Klappe in zwei gleiche oder fast gleiche Hälften trennt, so heisst die Schaale gleichseitig, und wenn der vordere oder hintere Theil länger ist als der andere, ungleichseitig.

Wenn die Ränder der zusammengelegten Klappen ringsum einander berühren, so heisst die Schaale geschlossen; bleiben sie an irgend einer Stelle des Umfanges aber von einander getrennt, so ist sie klaffend. Dieses Klaffen findet gewöhnlich an der Hinterseite, selten an beiden Enden wie bei *Solen* statt.

Die Schaale ist geöhrt, wenn sich von den Wirbeln aus längs einer oder beider Seiten des Schloss-Randes ein Anhang oder Fortsatz erstreckt, welcher von der übrigen Schaale oberflächlich durch eine scharfe Linie oder Falte abgesetzt ist, wie bei *Pecten;* und ist dieser Fortsatz mehr ausgedehnt und erscheint im Zusammenhang mit dem Buckel, so heisst die Schaale gelappt oder hat Seitenlappen. Laufen diese längs dem Schlossrande lang und spitz zu, so ist sie geflügelt oder hat Flügel. Verlängern sich die Buckeln vorwärts über den allgemeinen

Umriss der Schaale hinaus, so heisst diese geschnabelt. Die Austern u. andere aufgewachsene Muscheln werden oft geschnabelt.

Wenn ein Theil des Umrisses in dem von ihm beschriebenen Bogen plötzlich unterbrochen wird, so dass dessen Ergänzung durch eine gerade Linie abgeschnitten erscheint, so heisst die Schaale abgestutzt (*Donax*, *Cardium*, *Mya*.)

Ist die Schaale verlängert und an beiden Seiten gleichmässig angeschwollen, so wird sie walzenförmig oder zylindrisch, wie bei *Lithodomus*; sind beide Klappen aber abgeplattet und fast eben, so heisst sie zusammengedrückt. Ist der Umfang der Klappen rund, so wird die zusammengedrückte Schaale kreisrund, die angeschwollene kugelig oder kugelförmig genannt. Die Ausdrücke herzfömig, linsenförmig, kahnförmig, rautenförmig und zungenförmig erklären sich von selbst. Eine lineare oder linealische Schaale ist verlängert, Ober- und Unter-Rand sind parallell zu einander und gerade; wären sie gebogen, so hiesse die Schaale eine bogenförmige. Beiderlei Formen kommen in der Sippe *Solen* vor.

Jede Klappe einer Muschel hat eine äussere und eine innere Oberfläche. Die äussere ist mit dem Periostracum oder der Epidermis bedeckt, die in verschiedenen Sippen an Dicke ändert und zuweilen so dünn und untrennbar ist, dass man Mühe hat, sie zu entdecken. Sie heisst dann obsolet, undeutlich, oder man sagt, sie fehle ganz. Sie kann rauh, haarig, gewimpert, sammtartig, schuppig oder glatt, trüb oder schimmernd sein. Das Periostracum von *Trigonia* (*Lyriodon*) ist theilweise mit einer sammtartig silberglänzenden Rinde bedeckt, als ob es weiss angestrichen wäre. Dr. Fleming hat gefunden, dass diese Rinde aus kieseligen Spiculae besteht wie sie in den Kiesel-Schwämmen vorkommen. Die wahre Natur dieses Überzugs ist noch nicht genau bestimmt; doch glaubt J. E. Gray, dass er von dem Thiere gebildet werde im Verhältnisse, als es sein Periostracum absetze, und mithin ein wesentlicher Bestandtheil der Schaale seye. *)

Der Zweck des Periostracums scheint der zu sein, die Schaale gegen Bohrwürmer zu schützen. Daher man auch bemerkt hat, dass es gewöhnlich nur an solchen Arten haarig ist, welche sich nicht in Sand und Schlamm eingraben und mithin diesen Feinden mehr als die Sand-bewohnenden Sippen ausgesetzt sind. **)

Die äussere Oberfläche ist auf verschiedene Weise verziert und mit Farben, Streifen, Furchen, Rippen, Höckern, Schuppen, dornigen und blättrigen Anhängen versehen. Sind diese nach der Länge der Schaale geordnet, so sagt man, sie seien longitudinale (Längs-Streifen u. s. w.); rechtwinkelig dazu heissen sie queere und konzentrische, bei mittler Richtung schiefe; sie heissen stralige, wenn sie oder ihre Reihen von den Buckeln aus nach drei Seiten auseinander laufen. Im Allgemeinen sind die zwei Klappen einander genau ähnlich in Farbe und Sculptur; doch giebt es auch viele Ausnahmen. An fest-sitzenden Schaalen hat die untere sehr oft eine andere Farbe als die obere, ist weiss oder ungefärbt, während die obere eine lebhafte Färbung besitzt, wie *Spondylus* und *Pecten* in vielen Beispielen zeigen. In der Sculptur ist eine Verschiedenheit selten, aber doch z. B. in einer

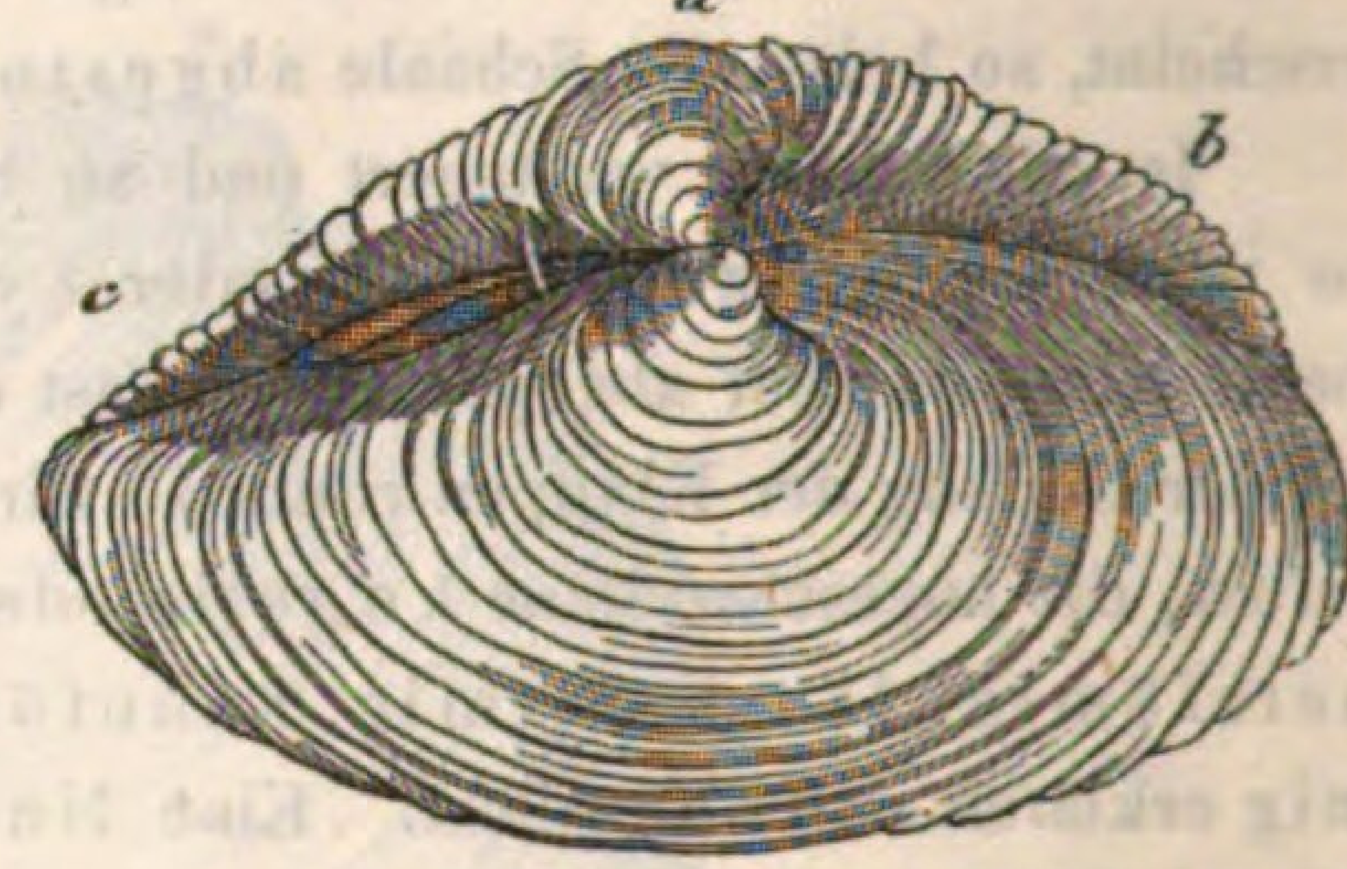
*) Ann. and Mag. nat. Hist., 2. Ser. IV, 296.

**) Encycl. méth., Vers I, 96. — Adanson Sénég. 120.

gemeinen *Tellina* der britischen Küste zu sehen, wo die Streifung beider Klappen verschieden geordnet ist. *)

Die bemerkenswerthesten Theile an der äussern Seite sind die Buckeln, das Mondchen, das Höfchen und das Bandfeld (Fig. 85.)

Fig. 85.



Die Buckeln, *a,* bilden den Scheitel der Schaale; es sind vorragende und gegen einander gerichtete Spitzen der Klappen, noch öfter aber nach vorn geneigt. Sie haben eine Neigung zur Spiral-Form und endigen den oberen oder Dorsal-Rand der Schaale. Wenn sie bestimmt am vordern Ende liegen, so heissen sie endständig, terminal, wie bei *Mytilus;* in der Nähe des vordern Endes gelegen heissen sie seitenständig, lateral, und nächst der Mitte mittelständig oder zentral. Zuweilen sind sie undeutlich, wie bei *Solen*; sehr gross und herzförmig in einigen aufgewachsenen Schaalen wie *Chama, Diceras* und *Gryphus,* oder endlich spiral in *Isocardia.* In fast allen Sippen haben beide einerlei Neigung, bei einigen *Chama*-Arten aber ist der eine vor- und der andere rück-wärts eingebogen; dann heissen sie auseinander-ragend, divergent.

Das Mondchen, die *Lunula*, Fig. 85 b, ist nicht an jeder Muschel vorhanden. Man sieht es selten an den Monomyen, sehr oft aber von den Zweimusklern und am meisten entwickelt an den Veneriden. Es ist eine vertiefte Stelle an der Vorderseite unmittelbar unter den Buckeln und gewöhnlich scharf umgrenzt durch eine eingedrückte Linie oder einen aufgeworfenen Rand; zuweilen jedoch ist die Mitte gewölbt. Seine Form ist veränderlich, herzförmig bei kugeligen und bauchigen Schaalen, lanzettlich bei zusammengedrückten. Auf seiner Mittellinie ist es geschlossen oder klaffend.

Das Rückenfeld oder Höfchen, Corselet der Franzosen (Fig. 85 c), nimmt einen Theil der ober-hintern Seite der Schaale ein, kommt nur in Zweimuskelern vor, fehlt aber in vielen ganz oder ist weniger bestimmt umschrieben als das Mondchen. Mitten im obern Theile desselben finden wir bei Arten mit äusserlichem Bande das Bandfeld, die Lippen oder Nymphen. Um sich eine deutliche Vorstellung davon zu machen, muss man es bei fossilen *Lyriodon*-Arten und in *Venus Dione* untersuchen. Es ist gewöhnlich von einer Kante, einem Kiele, einer Reihe von Höckern, Schuppen oder Dornen eingefasst. Es ist zuweilen schmal

*) Bei einigen Einschaalern ist die Sculptur der jungen Schnecke abweichend von der der reifen oder alten. „Beim jungen *Plecocheilus* ist die ganze Schaale ungestreift, sie wird aber an ihrer Oberfläche zierlich ausgeätzt, und es entstehen glatte und deutliche Falten durch die wiederholte Thätigkeit des Muskels. Beim jungen *Bulimulus undulatus* sehen wir viele feine Längs- und Queer-Streifen, welche man an den später gebildeten Theilen der Schaale vergeblich suchen würde, ein Verhältniss, das zur Vervielfältigung der Arten geführt haben würde, wenn man nicht Individuen von mittlem Alter gefunden hätte" (Guilding im Zool. Journ. III, 533.)

und tief, lanzettlich, herzförmig oder oval und oft mit Zierrathen gleich der übrigen Oberfläche versehen. Man nennt es wappenschildartig, wenn es durch eine Linie oder durch eine Veränderung in den Zierrathen oder der Farbe in zwei Theile geschieden ist.

Das Schloss besteht 1) aus dem Bande und 2) aus einer gewissen Anzahl von Vorragungen und Grübchen im Schloss-Rande der Schaale, wovon die ersten in der einen Klappe in die zweiten der anderen einpassen, u. u. In einigen wenigen Fällen sind die Zähne sich gegenüberstehend, und in einigen anderen hat der Zahn keine Gegengrube in der andern Klappe. Diese Art von Zahn wurde von Linné mit einem besondern Namen, „*Dens vacuus*“ bezeichnet, wie z. B. im Charakter von *Mya*, wo es heisst: „*Testae cardines dente crasso vacuo*“ (Fig 88, 1.)

Das Band ist ein innerliches, wenn es ganz zwischen den Klappen eingeschlossen ist; äusserlich, wenn es hervortritt und das Band-Feld einnimmt, Fig. 85c. Es besteht aus zwei sehr verschiedenen Stoffen. Der eine, welchen Gray Band nennt, liegt immer nach Aussen und ist an den obern Rand der Schaale befestigt. Er ist von derselben Natur, wie das Periostracum und einigermaassen den Knochen-Bändern der Wirbelthiere ähnlich, indem er wie diese ganz unelastisch ist. An einigen Schaalen ist er sehr dick und deutlich, an andern sehr dünne und kaum sichtbar. Bei den Pholaden erscheint er dünne und schliesst schaalige Stücke in seiner Masse ein. Seine Bestimmung ist, die zwei Klappen mit einander zu verbinden.

Den andern Stoff nennt Gray den Knorpel, indem er dem Knorpel der Wirbelthiere etwas ähnlich ist. Er ist ausgezeichnet elastisch und aus parallelen Reihen verdichteter Queerfasern zusammengesetzt, welche vom Schlosse der einen Klappe zu dem der andern gehen. Er liegt immer innerhalb dem wahren Bande. Wenn beide dicht aneinanderliegen und sich in Form gleich sind, so ist der Knorpel gerade unter dem Rande des Bandes an eine Vorragung des Dorsal-Randes der Schaale, an die sog. Schwiele, callus, oder Stütze, fulcrum befestigt. Wenn aber der Knorpel vom Bande etwas entfernt ist, so heisst jener ein innerlicher und erscheint in den zwischen den Zähnen liegenden Grübchen oder in einer grossen für ihn ausschliesslich bestimmte Grube (*Mya*) eingefügt. Der Knorpel ist an seiner schwarzen Farbe und seinem Perlmutter-Glanz leicht zu unterscheiden. Trocken ist er sehr glänzend und von schönem Farbenspiel. Die einzigen Schaalen, welche keinen Knorpel haben, sind die *Myastropha*, wo derselbe durch einen Abzieh-Muskel ersetzt wird. Seine Bestimmung, mag er nun in einer Grube der Schaale liegen oder auf einer Seite von einem unelastischen Bande überzogen und auf der andern durch die Schwiele emporgedrückt worden, ist die Schaale zu öffnen und offen zu erhalten.

Bei einigen Sippen, wie *Pholas* und *Xylophaga*, liegen im Bande eingeschlossen und das Schloss bedeckend zwei oder mehr kalkige Stücke, welche accessorische Klappen genannt werden.

Das Schloss der Muscheln ist sehr manchfaltig gebildet und bietet dem Konchyliologen viele wichtige Merkmale zu Unterscheidung der Sippen dar. Es besteht nur aus der innern Schaalen-Schicht. Wenn es nur ein verdickter Rand oder eine vertiefte Schwiele ist, so sagen wir, es seye zahnlos, wie bei *Pholas*, *Pecten* und *Ostrea*. Gewöhnlich aber findet man darauf eine Anzahl kleiner Vorragungen, Zähne,

und Vertiefungen, Grübchen, Zahngrübchen, welche meistens so gestellt sind, dass die Zähne der einen Klappe genau in die Zwischenräume oder Grübchen zwischen den Zähnen der andern einpassen. Diejenigen Zähne, welche unmittelbar unter den Buckeln liegen, heissen Schlosszähne, und jene, welche davon entfernt gegen den vordern oder hintern Rand gerückt sind, Seitenzähne (Fig. 86, 87.)

Fig. 86.



Fig. 87.



Der vordere Seitenzahn liegt gewöhnlich am Ende der *Lunula* und der hintere am Ende des Bandes. Der Schlosszähne sind 1—2—3 und zuweilen sehr viele, und im letzten Falle bilden sie eine Zahn-Reihe oder heissen reihenständig, und das Schloss ist ein gezähneltes, wie bei den *Arcaceen*. Die Ausdrücke zu Bezeichnung von Form und Richtung der Zähne bedürfen keiner Erklärung, indem sie in ihrem gewöhnlichen Sinne dienen.

Bei einigen Muscheln ist das Schloss so fest geschlossen, dass es kein Öffnen und Schliessen der Klappen gestattet oder Diess doch nur in geringer Ausdehnung thut; in diesem Falle heisst das Schloss ein verwachsenes oder verschmolzenes.

Bei Deshayes' Familie der Osteodesmen ist das Schloss, ausser einem Zahne, noch mit einem beweglichen Knöchelchen versehen, welches Turton zuerst in *Lyonsia striata* beobachtet und für einen Zahn angesehen hat. „Dieser Zahn ist kein fester Vorsprung aus einer der Klappen noch aus dem Schaalen-Stoff selbst gebildet, wie in allen anderen bekannten mit Zähnen versehenen Schaalen; es ist ein unabhängiger und mit dem Bande beweglicher Vorsprung und kann von beiden Klappen ganz abgesondert werden, so dass, wenn man die Schaale öffnet, man ihn zuweilen in der rechten und zuweilen in der linken Klappe findet, je nachdem das Band an dieser oder an jener hängen geblieben ist; er hat die Form eines etwas hohen Queerzahnes, ist länglich herzförmig, sieht wie ein Stück Schmelz aus, das an der Verbindungs-Stelle beider Klappen mit der Spitze gegen die Buckeln läge *). Der innere Schloss-Knorpel von *Cleidothaerus* hat einen verlängerten schaaligen Anhang von der Form eines menschlichen Schlüsselbeins, daher ihn Stuchbury auch Clavicula genannt hat; doch mag der Ausdruck Knöchelchen genügen.

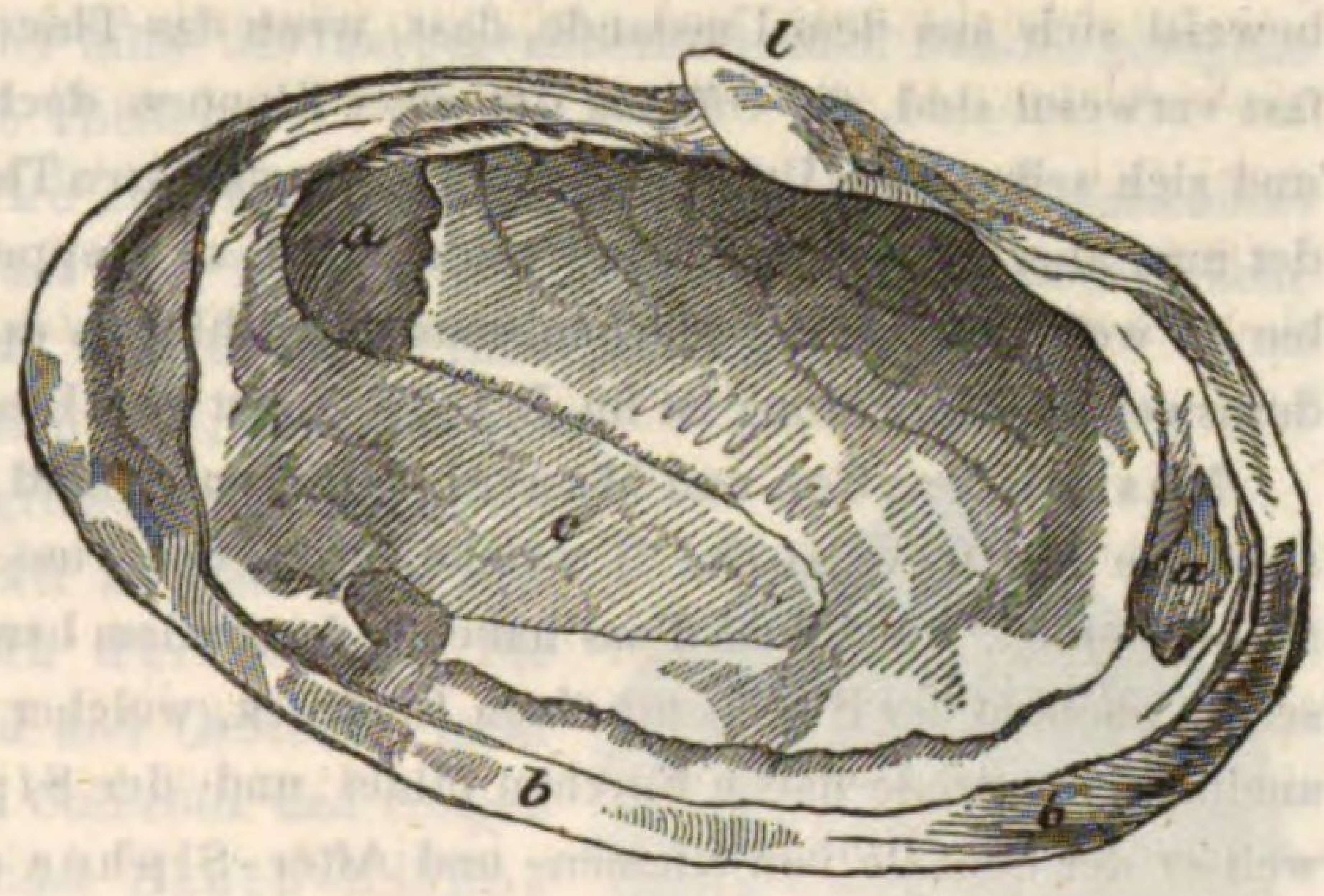
Ein zahnloses Schloss besteht zuweilen nur in einem verdickten Callus zur Einfügung des Bandes; in anderen Fällen ist es eine Band-Grube und von Linné Scrobiculus genannt worden. Oft ist sie, wie bei den Austern, queer gestreift.

Bei *Pholas* entspringt innen aus der Tiefe der zwei Buckeln ein langer sichelförmiger Fortsatz, welcher oft auch Zahn genannt worden ist und selbst von Deshayes als Abänderung eines solchen betrachtet wird, aber eine andere Stelle einnimmt. Die Zähne sind bei *Pholas* durch eine oder mehre Rippen des Schloss-

*) Conchyl. Insul. Brit. 34; — Encycl. méth., Vers, II, 37; — *Deshayes, Traité élément.* I, 205.

Randes vertreten, welche zu denselben Zwecken wie die Zähne anderer Muscheln dienen, nämlich die Verschiebung der Klappen über einander zu hindern.

Fig. 88.



Untersucht man die inwendige Oberfläche einer Muschel (Fig. 88), so sieht man dort an jedem Ende mehr oder weniger deutlich einen rundlichen Fleck aa, und gleichlaufend zum Unterrande einen schmalen Streifen bb eingedrückt, welcher jedoch vom Rande aus noch eine tiefe Einbiegung bis in die Mitte der Schaale macht (c). Jene runden Flecken heissen die Muskel-Eindrücke oder -Narben, der Streifen der Mantel-Eindruck oder die Mantel-Narbe und die Einbiegung desselben die Mantel-Bucht oder der zungenförmige Eindruck.

Die Schaalen, welche zwei Muskel-Narben, nämlich eine vordere und eine hintere besitzen, heissen Zweimuskeler, *Dimya* oder *Dimyaires* Lmk., und jene welche nur einen grossen Eindruck in der Mitte haben, Einmuskeler oder Monomya, Monomyaires Lmk. *)

Diese Eindrücke oder Narben rühren von der Einfügung der Queer- oder Zieh-Muskeln her, welche gerade von einer Klappe zur andern gehen. Wie schon gesagt, ist es die Bestimmung des Schloss-Knorpels, die Klappen zu öffnen, und die der Queer-Muskeln sie zu schliessen oder ihre allzuweite Öffnung zu hindern, zu welchem Ende ihre Zusammensetzung aus Muskelfasern und Band vortreffliche Dienste leistet. Wenn das Thier unter dem Wasser in Ruhe ist, so öffnet es die Klappen bis zu einem gewissen Grade, um seine weichen Theile nach Lust auseinanderlegen zu können; wenn es aber gestört und des Wassers beraubt wird, so schliesst es solche plötzlich mit grosser Heftigkeit. Die Schliessung wird durch die Ziehmuskeln bewirkt, welche als Willens-Muskeln allmählich durch ihre Sperrung ermüden und in ihrer Anstrengung nachlassen. Dann öffnen sich die Klappen gerade weit genug, um diese Muskeln einer behaglichen Erschlaffung zu überlassen, doch nicht so weit um die eingeschlossenen weichen Theile allzusehr auszusetzen, indem der einer jeden Art zukömmliche Grad des Klaffens durch die Wirkung des mit den Ziehmuskeln verwachsenen Bandes und die Gegenwirkung des elastischen Schloss-Knorpels unterhalten wird. Band und Muskel sind nicht durchwachsen, sondern liegen nur nebeneinander. „Dieses Band liegt auf der innern Seite dicht an, oder theilweise befestigt an dem Ziehmuskel, wie man beobachten kann, wenn man den gewöhnlich sogen.

*) Indessen sind nur wenige Monomyen eigentlich einmuskelig. Ausser der grossen mitteln oder hintern Narbe haben sie meistens noch eine kleine vorn unter dem Schloss (daher diese Ungleichmuskeler, *Heteromya* geheissen werden), und bei *Avicula* sind mehre solcher kleineren Eindrücke.

Körper queer durchschneidet, wo dann die beiden Substanzen, die muskulöse und die ausgezeichnet faserige und perlmutterglänzende, sehr deutlich sichtbar werden." Dass die Klappen an zu weitem Auseinandergehen durch das Band gehindert werden, beweist sich aus dem Umstande, dass, wenn das Thier todt und die Muskeln schon fast verweset sind, die Öffnung der zwei Klappen doch beinahe wie vorher bleibt und sich selbst beim Durchschneiden des muskulösen Theiles nicht erweitert. Schneidet man aber Muskel und Band beide durch, so klappen sich plötzlich beide Schaalen so weit auf, als der Mechanismus des Schlosses es nur gestattet. Diese bewundernswerthe Einrichtung ist im J. 1818 zuerst von Leach ermittelt worden *).

Muskel-Narben und Mantel-Eindruck sind in jeder Muschel vorhanden; aber die Mantel-Bucht **) welche durch den Fuss gebildet wird, muss in allen Sippen fehlen, die keinen Fuss haben. Ausserdem bemerkt man aber in vielen Muscheln noch an der Hinterseite einen Eindruck, welcher eine oder zwei parallele und aneinanderliegende flache Furchen bildet und der Siphonal-Eindruck heisst, weil er der Schaale von Kiemen- und After-Siphon eingedrückt wird. Daher die Anwesenheit dieses Eindrucks ein Beweis ist, dass das Thier diese Organe besitzt. Er heisst verwachsen, wenn die Furche einfach, getrennt, wenn sie durch eine erhabene Mittellinie getheilt ist. Die Länge der Siphonen ist durch die der Furchen angezeigt.

Die innere Oberfläche der Muscheln ist immer glatt, im frischen Zustande glänzend, oft perlmutterartig, gewöhnlich weiss, in vielen jedoch rosenfarben, gelb, orange, purpurn oder blau. Diese Färbung entsteht nicht durch Drüsen-Absonderungen, wie die der äussern Oberfläche, sondern durch Berührung der inneren Schichten mit einem ähnlich gefärbten Schleim, welchen das Thier aussondert. Daher das von dieser Färbung entnommene Merkmal von wenig Werth zu Unterscheidung der Sippen und selbst der Arten ist.

Der Rand der Klappen ist auf verschiedene Art zugeschnitten; aber es ist nicht schwierig, die zur Beschreibung angewendeteten Kunst-Ausdrücke zu verstehen. Er ist dünne und scharf, oder verdickt, eben oder wellenförmig oder bogenig, glatt oder sägezähnig. Wenn die kleinen Zähnchen, welche durch ihre oftmalige Wiederholung den Rand zum sägezähnigen machen, grösser und minder zahlreich werden, dann entsteht ein gekerbter, und wenn sie noch grösser und weniger werden ein gezähnter Rand. Die Ränder der Süsswasser-Muscheln sind nie weder gezähnt noch sägeförmig; die einzige Ausnahme bildet Lea's *Unio sulcatus,* wo der Rand eine gezahnte Beschaffenheit annimmt.

In der bisherigen Erläuterung sind nur die gewöhnliche Muschelthiere, „Conchiferen" oder „Muschelträger" Lamarck's, berücksichtigt worden; aber die Armfüsser besitzen auch eine zweiklappige Schaale, und es ist nothwendig, auch über diese eigenthümliche Klasse noch einige Ausdrücke anzumerken.

Die Klappen der Konchiferen-Schaalen liegen in Beziehung zum Thiere rechts und links; bei den Brachiopoden aber ist eine Klappe die obere und die andere

*) Gray im Zool. Journ. 217—220.

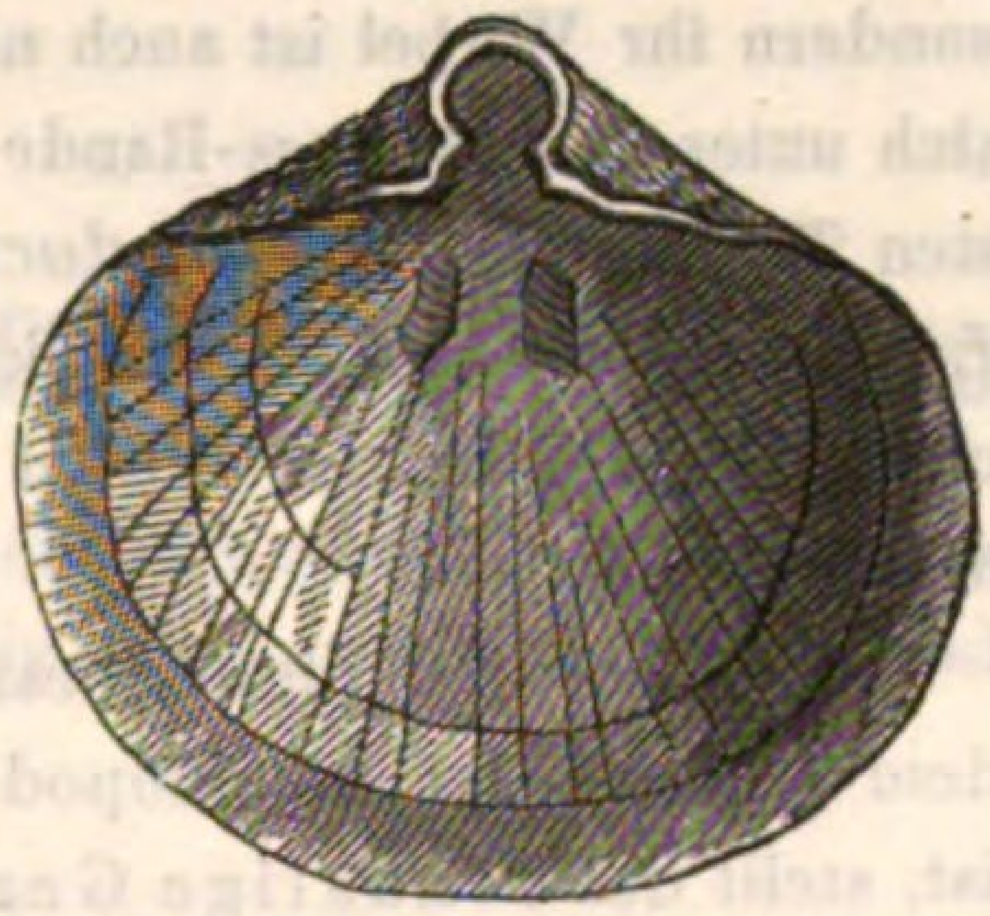
**) welche Sowerby in seinen *Genera of Shells* immer unpassend die *Impressio muscularis pallii,* Muskel-Eindruck des Mantels, nennt.

die untere, indem die eine auf der Rücken-Seite, die andere unter der Bauch-Seite des Thieres liegt†).

Die Schaale der Brachiopoden ist fast immer regelmässig und symmetrisch, d. h. eine vom Wirbel nach der Mitte des ihm gegenüberstehenden Randes gezogene Linie theilt sie in vier gleiche Theile [1]).

Die Muskel-Eindrücke sind mehr als zwei und nur schwach bezeichnet; gewöhnlich sind deren 3—4 auf einer Klappe. Auch der Mantel hängt überall sehr fest an die innere Oberfläche an, ohne deutliche Eindrücke zu verursachen.

Fig. 89.



Wenn die Klappen ungleich sind, wie Diess gewöhnlich der Fall, so ist die grössere die Rücken-Klappe (Fig. 89). Ihr Buckel ist mehr und weniger verlängert und gewöhnlich durchbohrt. Sie ist napfförmig bei *Crania* und *Orbicula*, mehr und weniger pyramidal bei *Calceola* und einigen Terebrateln, wo die untere oder Bauch-Klappe (Fig. 90.) oft bloss deckelförmig erscheint.

Die Buckeln oder Schnäbel der Klappen sind, wenn diese gleich sind, einander entgegengesetzt und zugewendet —, wenn diese ungleich, ist der Schnabel der Rückenklappe grösser und mehr entwickelt. Er bietet Abänderungen dar, welche zu Unterscheidung von Sippen und Gruppen dieser Klasse benützt worden sind. Er ist zuweilen kurz und fast undeutlich, dehnt sich aber von Art zu Art immer mehr aus, erhebt sich über die andre Klappe zuweilen in Pyramidal-Form und wird oft mehr und weniger spiral, im Queerschnitte rund oder oft von der Schloss-Seite her abgeplattet. Der wichtigste Charakter jedoch besteht darin, dass er entweder ganz oder durchbohrt ist. Die Durchbohrung besteht entweder in einem runden Loche oder in einem tiefen Ausschnitte. Gewöhnlich liegt sie in der Spitze (Fig. 89). des Schnabels, welcher dann abgestutzt ist; zuweilen aber auch zwischen diesem und dem Schlosse.

Wenn wir die untere Oberfläche des Schnabels untersuchen, so sehen wir, dass das Loch gegen den Schloss-Rand hin gewöhnlich abgeschlossen wird durch zwei kleine dreieckige, auf der Mittellinie mit einander verbundene und auf die Ränder des Schnabels selbst angefügte Stücke, das Deltidium. Diese werden in fast allen Terebrateln sichtbar, bei einigen Arten bloss in einem unvollkommenen Zustande; von ansehnlicher Grösse da, wo der Schnabel sich stark verlängert. Form und Verbindungs-Weise dieser Stücke liefern vortreffliche Art- und Sippen-Merkmale Sie

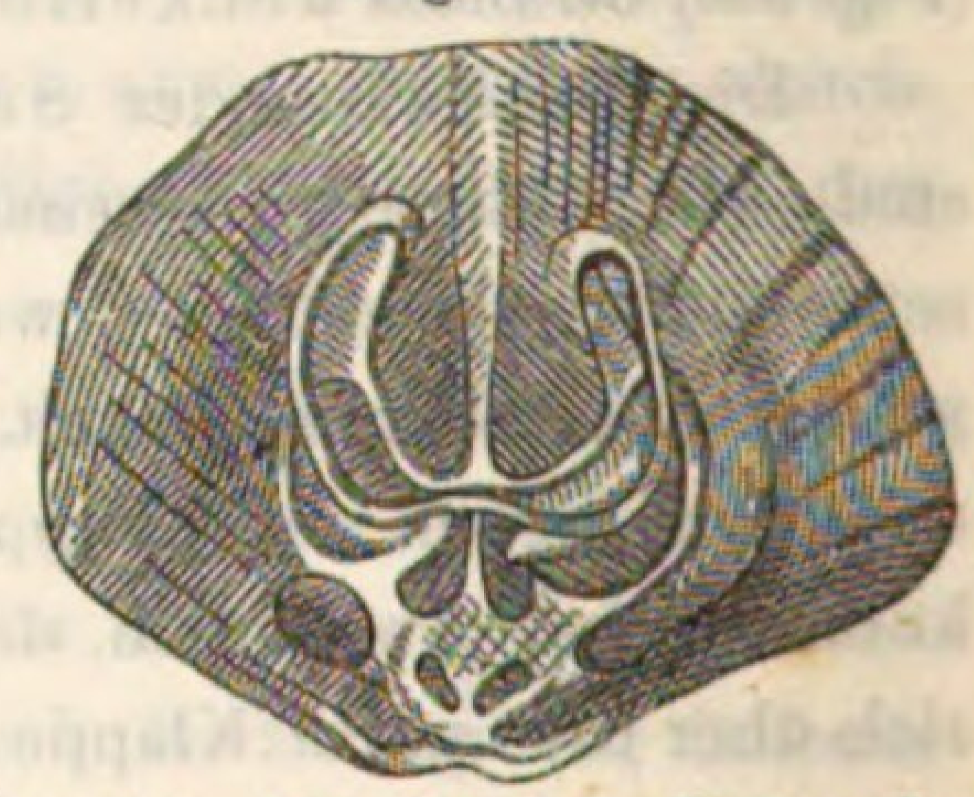
†) „Die durchbohrte Klappe Fig. 89 ist die obere oder Rücken-Klappe, die andere Fig. 90 die untere oder Bauch-Klappe, welche gewöhnlich innen mit einem Anhange von verschiedenen Formen in verschiedenen Arten zu Unterstützung der Körper-Theile versehen ist. Wenn die Schaale auf der untern Klappe mit dem Schnabelloche gegen den Beobachter liegt, so entsprechen ihre Seiten seinen eigenen." J. E. Gray in Zool. Jour. I, 209. [Vgl. dagegen unsere früheren Bemerkungen S. 453. D. Ü.]

1) Diese Behauptung ist mir durchaus unverständlich; da mit Ausnahme von *Lingula* alle Brachiopoden ungleichklappig und gleichseitig sind, so wüsste ich keine Theilungs-Weise anzugeben, welche vier gleiche Theile lieferte. D. Ü.

bilden nicht die ganze Unterseite des Schnabels, und es gibt anhängende Brachiopoden-Schaalen, wo der sehr verlängerte Schnabel keine Spur davon zeigt, Fig. 89. Bei *Terebratula* kommt ausserdem noch an jeder Seite jener zwei Stücke eine mehr und weniger ausgedehnte Fläche vor, welche dem Schnabel von *Crania* und *Thecidea* entspricht; diese Fläche, welche v. Buch Area nennt, ist äusserlich gewöhnlich von einer Kante umschrieben und noch durch ihre Zuwachsstreifung bezeichnet.

Bei *Lingula* sind die Klappen gleich; bei *Crania* und *Orbicula* ist die napfförmige Bauchklappe grösser als die Rückenklappe; bei der Mehrzahl der Brachiopoden aber ist die Bauchklappe die kleinere. Sie ist nicht allein kleiner, sondern ihr Wirbel ist auch nicht durchbohrt, und oft ist sie so gebogen, dass er sich unter dem Schloss-Rande der Rücken-Klappe verbirgt; so ist es bei den meisten Terebrateln, bei *Productus* und *Thecidea.* Zuweilen ist er gerade, wie bei *Lingula;* zuweilen zurückgekrümmt, wie bei einigen Terebrateln; und bei *Crania* und *Orbicula* ist der Wirbel der Bauchklappe mehr und weniger erhaben und fast mittelständig.

Fig. 90.



Den bewundernswerthesten Theil aber, der mit dem Schlosse der Brachiopoden-Schaalen verbunden ist, stellt das schaalige Gerüste dar, welches Deshayes appareil apophysaire und Owen das innere Skelett genannt haben, und das bestimmt ist, die fransigen Arme des Thieres zu unterstützen und die Schaale offen zu halten oder wenigstens zu deren Öffnung mitzuwirken (Fig. 90.), da bei den Brachiopoden kein Schlossknorpel zu diesem Zwecke vorhanden ist. Die Sippen *Lingula* und *Orbicula* haben keine Spur von diesem Gerüste, einige Cranien nur Anfänge davon, und so geht es dann durch verschiedene Entwickelungs-Stufen hindurch, bis es bei *Terebratula, Productus* und *Thecidea* eine sehr verwickelte Zusammensetzung erlangt. Der Werth dieser Abänderungen ist für den Systematiker nicht gross, indem sie ihm nicht helfen können, die Schaalen in natürliche Familien oder auch nur Genera zu sondern[?]. Bei *Productus* und *Terebratula* gibt es Arten, bei welchen dieses Gerüste wohl entwickelt und spiral gewunden ist, und andere wo es sich auf einzeln mehr und weniger vorstehende Leistchen beschränkt. In gewissen Cranien verkümmert, bleibt das Gerüste bei den meisten Terebrateln sehr einfach und wird in anderen mehr zusammengesetzt. Vom Schloss-Rande springen zwei kleine auseinander-ragende Knöchelchen vor, die sich an ihren Enden gabeln; der untere Ast setzt wagerecht fort, erreicht den der entgegengesetzten Seite und bildet dann, in einer gewissen Anzahl von Arten, einen Hauptbogen; der andere Ast reicht mehr und weniger in den Mittelpunkt der Klappe hinein und ist entweder einfach oder auf sich selbst zurückgekrümmt, so dass er gleichlaufend über dem vorigen liegt. Beim fossilen Geschlechte *Spirifer* von Sowerby ist die Gabel, welche den Hauptbogen bildet, in eine kegelförmige Rolle gewunden. Fig. 90 gibt eine gute Vorstellung des Schaalen-Gerüstes in seiner vollsten Entwickelung.

An der innern Seite der Klappen verschiedener Brachiopoden-Sippen sieht man in der Mitte eine merkliche Verdickung oder Erhöhung. In der dünnschaali-

gen *Lingula* erscheint sie in Form einer stumpfen Längsrippe, ist aber in einigen Terebrateln mehr entwickelt. Es ist eine in der Bauch- und sind zwei in der Rücken-Klappe, welche getrennt sind und auseinanderlaufen. Bei vielen Arten sind diese Leisten kurz und stumpf und gehen nicht über die Mitte der Schaale hinaus; bei anderen erreichen sie den untern Rand, erheben sich ansehnlich über die Oberfläche und theilen die Hohlseite der Klappe in drei Abtheilungen. Bei *Calceola* ist nur eine Mittelleiste mit Runzeln an beiden Seiten vorhanden, und bei *Thecidea* ist diese Leiste sehr vorragend und hat jederseits ein grosses Apophysen-Gerüste analog dem von *Spirifer*.

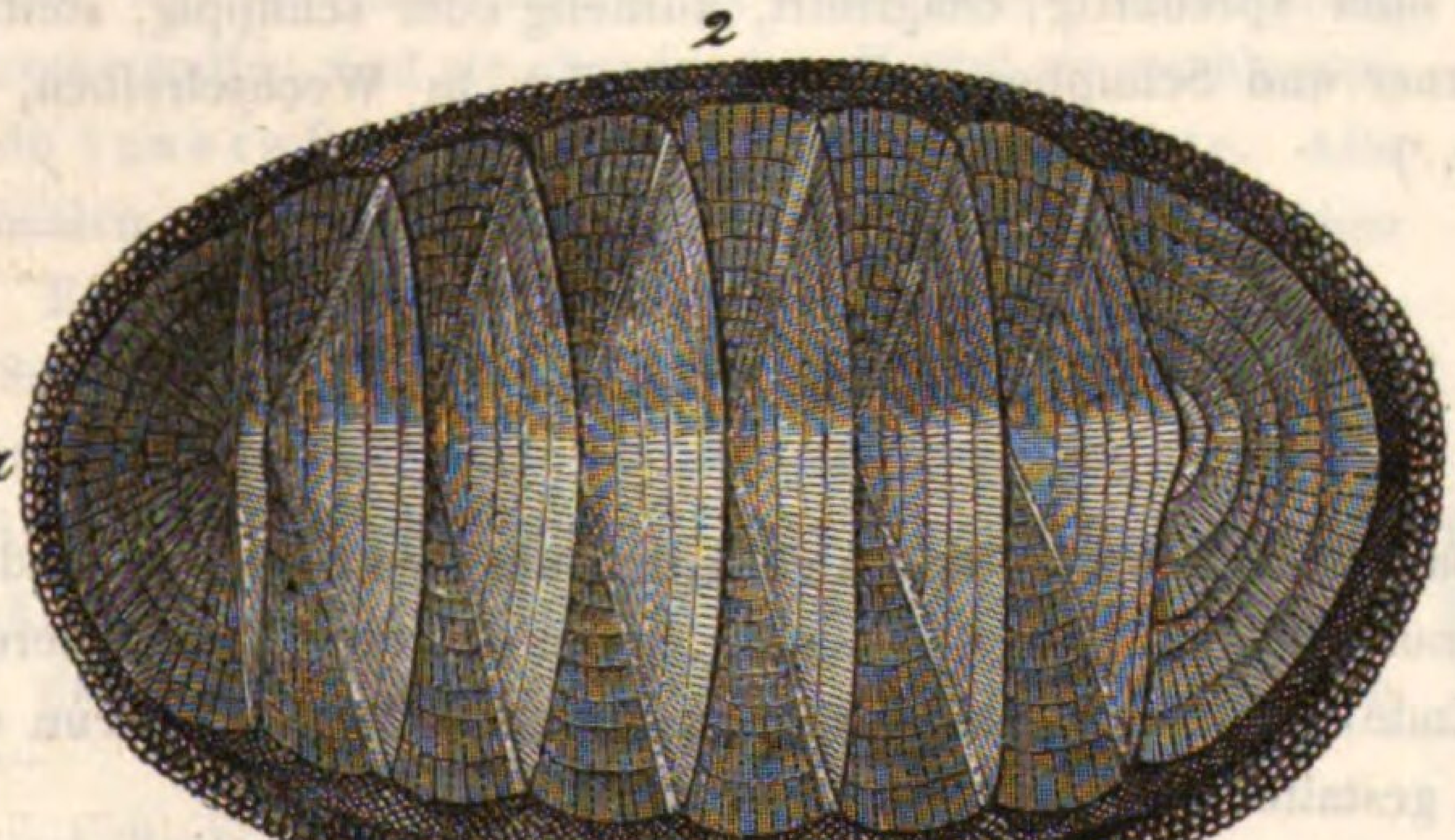
XXV. Konchyliologische Terminologie für die Kopf-Mollusken.

Die Schaalen der Kopf-Mollusken oder Schnecken im weitsten Sinne des Wortes sind entweder vielklappig, oder einfach einklappig, oder gewunden, oder endlich vielkammerig.

1. Vielklapper, *Multivalvia* Lin.

Eine vielklappige Schaale besteht aus acht Stücken oder Schildern (*scuta*), welche auf und längs dem Rücken des Thieres aneinandergereiht sind (Fig. 91). Sie ist auf eine einzige Familie der Gastropoden beschränkt. Diese Klappen sind durch den Mantel mit einander verbunden, welcher eine randliche Einfassung oder Zone um die ganze Reihe herum bildet. Diese Klappen liegen entweder schuppenförmig übereinander, wenn sie sich längs den Queerrändern berühren, oder sind getrennt, wenn sie einander nicht berühren. Die letzten sind zuweilen im Mantel verhüllt oder verborgen.

Fig. 91.

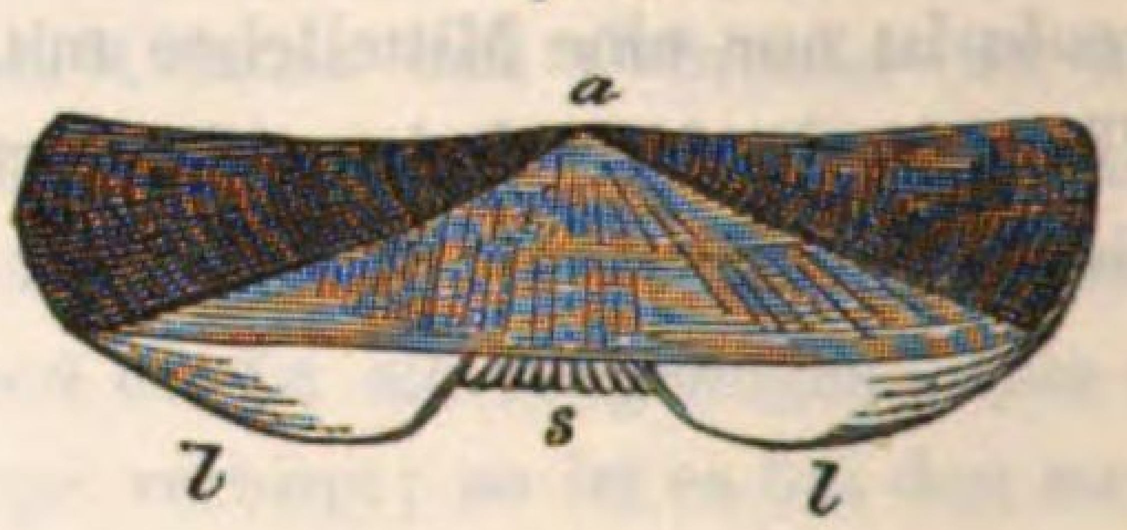


Die vorderste (*a*) und die hinterste (*b*) Klappe sind halbrund und einander fast gleich; die dazwischen gelegenen sind unter sich fast gleich, queer-länglich mit

abfallenden Seitenflächen. „Die hinterste Klappe, welche über den wichtigsten Organen liegt, ist meistens am vollständigsten entwickelt und der gewöhnlichen *Patella*-Schale homolog, während die vor ihr liegenden unvollkommener sind und die vorderste von allen am wenigsten ausgebildet ist. J. E. Gray."

Die äussere Seite jeder Klappe ist in eine mittle, eine rechte und eine linke Fläche getrennt. Der Scheitel (Fig. 92. a.) ist mehr und weniger deutlich, nimmt den Mittelpunkt der Breite ein und ist gegen das hintere Ende geneigt. Jede Nebenseite ist durch eine Diagonal-Linie von der Hinterseite des Scheitels zum Winkel zwischen Vorder- und Neben-Rand in zwei Felder getheilt, welche leicht dadurch zu unterscheiden sind, dass sie in verschiedener Richtung körnelig gestreift sind, die vordere in die Queere, die hintere der Länge nach.

Fig. 92.



Der untere Rand der Klappen ist in den Mantel eingebettet und mit zierlichen kleinen Ausschnitten von veränderlicher Anzahl versehen. Diese Zahl lässt sich berechnen mittelst der porösen Linien, welche man an der innern Fläche der Klappen divergirend vom Scheitel zum Rande herablaufen sieht. Der Queer-Rand ist in seiner Mitte tief ausgebogen und jederseits mit einem dünnen abgerundeten Vorsprung versehen. Die mittle Ausbucht (s) ist fein gezähnelt, und die Seiten-Lappen oder Flügel (l, l) sind auch oft so beschaffen. Diese Lappen kann man gewöhnlich von unten sehen, ohne die Schaale zu zerlegen; an der Vorderklappe sind sie nicht vorhanden.

Am lebenden Thiere sind diese Lappen in die Mantel-Masse eingesenkt, daher die Klappen an dessen Zusammenziehung theilnehmen müssen. Auf diese Art kann die Schnecke sich in eine mehr und weniger vollkommene Kugel zusammenrollen, wie die Keller-Asseln.

Die randliche Einfassung ändert in Breite und Bekleidung ausserordentlich ab. Sie ist glatt oder spreuartig, chagrinirt, körnelig oder schuppig, steifhaarig oder dornig. Körner und Schuppen stehen gewöhnlich in Wechselreihen, die Dornen büschelweise. *)

2. Einfache Einklapper, ohne Gewinde.

Die einfachen Einschaaler sind nicht spiral um ihre Achse gewunden, sondern gerade oder nur gebogen, röhrenförmig, wenn sie gegen das dünnere und ebenfalls offene Ende hin nur allmählich abnehmen: napfförmig, wenn sie wie ein flacher Kegel gestaltet und von unten hohl wie ein Napf sind.

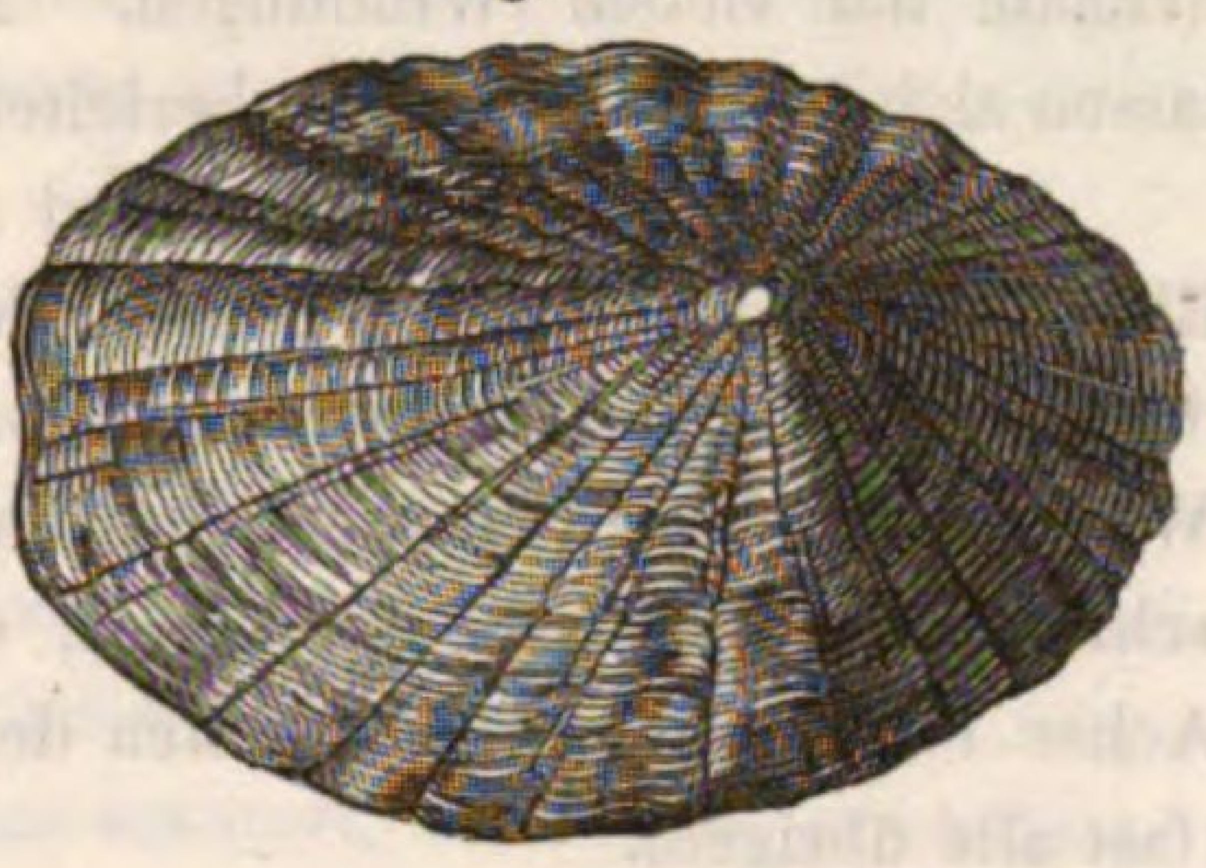
Die röhrenförmigen Schaalen gehören nur einer einzelnen Sippe (*Dentalium*) an, welche für sich allein eine Ordnung in der Klasse bildet (Fig. 93).

*) Gray in Ann. Mag. nat. hist. XX., 69; — und in Philosoph. Transact. 1847, 141 ff.

Fig. 93.

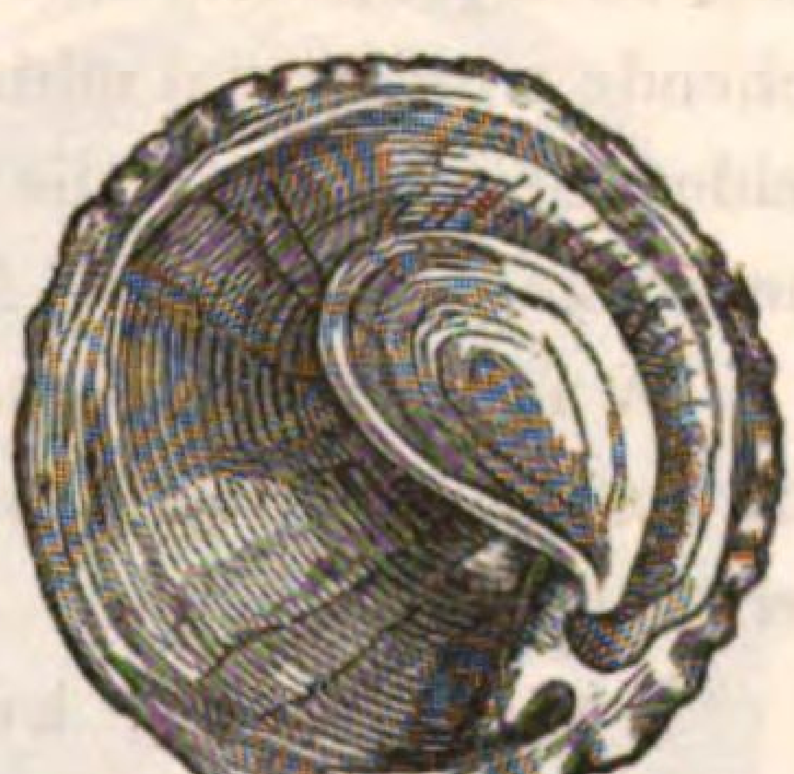


Fig. 94.



Die Napf-förmige Schaale (Fig. 94, 95.) ist, obwohl auch grösstentheils zu einer besondern Gastropoden-Ordnung gehörig, doch nicht auf diese beschränkt und erscheint in einer langen Reihe ähnlicher Formen. Die einfachste ist ein flacher Kegel mit stumpfem Scheitel und ganzem oder zackigem Rande; eine zweite ist am Scheitel durchbohrt; die dritte am vordern Rande gespalten; an einer vierten spitzt sich der Scheitel zu und krümmt sich zurück; eine fünfte hat in ihrer Höhle noch eine Queerwand, und eine sechste trägt noch eine nach unten offene Dute in ihrer Höhle befestigt (Fig. 95). Diess ist eine sehr merkwürdige Beschaffenheit. Owen bezeichnet so den Grund ihrer Bildung: „Die Nothwendigkeit einer solchen Zuthat ist wahrscheinlich in der thätigeren Ortsbewegung der *Calyptraea* im Vergleich zu *Patella* zu suchen. Da der Fuss der ersten seiner Organisation nach zu ausgedehnteren und häufigeren Zusammenziehungen fähig ist, so könnte Diess leicht die darauf ruhenden Eingeweide angreifen, wenn sie in unmittelbarer Berührung mit ihm wären. Eine kalkige Platte, der erste Entwurf einer Spindel, ist daher eingefügt, um die Eingeweide zu unterstützen und sie von den Werkzeugen des Ortswechsels zu scheiden. *)

Fig. 95.



3. Spirale oder gewundene Einschaaler, *Cochleae* Lin. [1])

Die Schaalen der Gartenschnecke und das Kinkhorn sind Belege dazu. Wenn sie den Körper von aussen bedecken, ist keine nähere Bestimmung ihrer Lage nothwendig; sind sie aber in den Mantel eingeschlossen, so heissen sie innere Schaalen und die Thiere sind nackte. Alle inneren Schaalen sind weiss oder hornig, und nur unvollkommen gewunden. Fig. 96 gibt die Ansicht einer gewundenen Schaale, wo *a* den Scheitel, *ss* das Gewinde, *sb* die letzte Windung, *o* die Mündung und *b* die Basis (den Vorderrand) darstellt.

Fig. 96.



Das Gewinde besteht aus einer oder mehren Windungen oder Umgängen, d. h. vollständigen Drehungen des Schaalen-Kegels um die Achse oder Spindel. Die hier abgebildete

*) Transact. Zool. Soc. I, 210.

1) Wir haben gewöhnlich nur sehr unvollkommene Vorstellungen von den inneren Formen und Merkmalen der gewundenen Gehäuse. Agassiz' künstliche Kerne der Konchylien, die er in Lieferungen ausgegeben, und deren Beschreibung in den Mémoir. de la Soc. d'hist. nat. de Neuchatel 1839, II, 48 ff., 12 pl. enthalten ist, sind ein vortreffliches Hilfsmittel, sie besser kennen zu lernen.

Schaale hat sieben Windungen. Aus Abänderungen in der Windungs-Ebene lassen sich folgende Formen herleiten [1]:

Scheibenschnecken sind solche, deren Windungen alle genau in einer Ebene liegen, welche die ganze Schaale in zwei völlig gleiche Hälften theilt, die dann rechts und links sind (*Argonauta*, *Bellerophon*). Schrauben- oder Wendel-Schnecken heissen jene, deren Umgänge wie an einer Wendeltreppe schief um eine Achse herablaufen, daher die dem Anfang und dem Ende dieser Achse entsprechenden Ansichten der Schnecke ganz von einander verschieden sind (fast alle übrigen).

Scheibenförmig (discoid) heisst das Gewinde, wenn die Umgänge wenigstens ungefähr in einer Ebene umlaufen, sich dicht aneinanderlegen und von beiden Seiten her mehr und weniger abgeplattet sind, so dass das Ganze wie eine Scheibe aussieht, wenn auch ihre beiden Seiten sich nicht ganz gleich sind, wesshalb dann die zwei Endpunkte der Achse oben und unten oder vorn und hinten heissen. Da die Höhlung der Schaale, wie sie fortwächst, immer weiter und weiter wird, so muss auch jeder folgende Umgang nach allen Richtungen dicker als der vorhergehende werden und mithin der Anfangs-Punkt oder die Spitze des Gewindes von beiden Seiten her in die Scheibe eingesenkt liegen. Ist diese Einsenkung etwas merklicher, so heisst sie Nabel, und die Seite ist genabelt (*Planorbis*).

Walzenförmig oder zylindrisch heisst die Schaale, wenn ihre Umgänge von fast gleichem Durchmesser sich ohne merkliche Ab- und Zunahme übereinander erheben (*Pupa*).

Kegelförmig, konisch und pyramidenförmig, wenn die Basis breit und flach ist und von ihr aus die Umgänge gegen die Spitze hin allmählich abnehmen (*Trochus*).

Kreiselförmig, wenn die Umgänge rasch an Dicke abnehmen, und ein schief-kegelförmiges Gewinde länger als die letzte Windung bilden (*Litorina*-Arten; *Bullia*, vgl. Fig. 96.) [2]

Kugelförmig oder kugelig, wenn der Umgänge wenige sind und sie nur wenig aus der letzten Windung hervorragen, so dass fast alle Durchmesser der Schaale gleich gross sind (*Dolium-*, *Helix*-Arten).

Thurmförmig, wenn die Umgänge zahlreich und das Gewinde mindestens dreimal so lang als der letzte Umgang ist (*Turritella*).

Spindelförmig, wenn die Schaale in ihrer Mitte am dicksten ist und gegen die Spitze wie gegen die Basis hin allmählich abnimmt (*Fusus*).

Ohrförmig, wenn das Gewinde klein, seitlich und die End-Windung verhältnissmässig sehr gross, breit und flach ist (*Haliotis*).

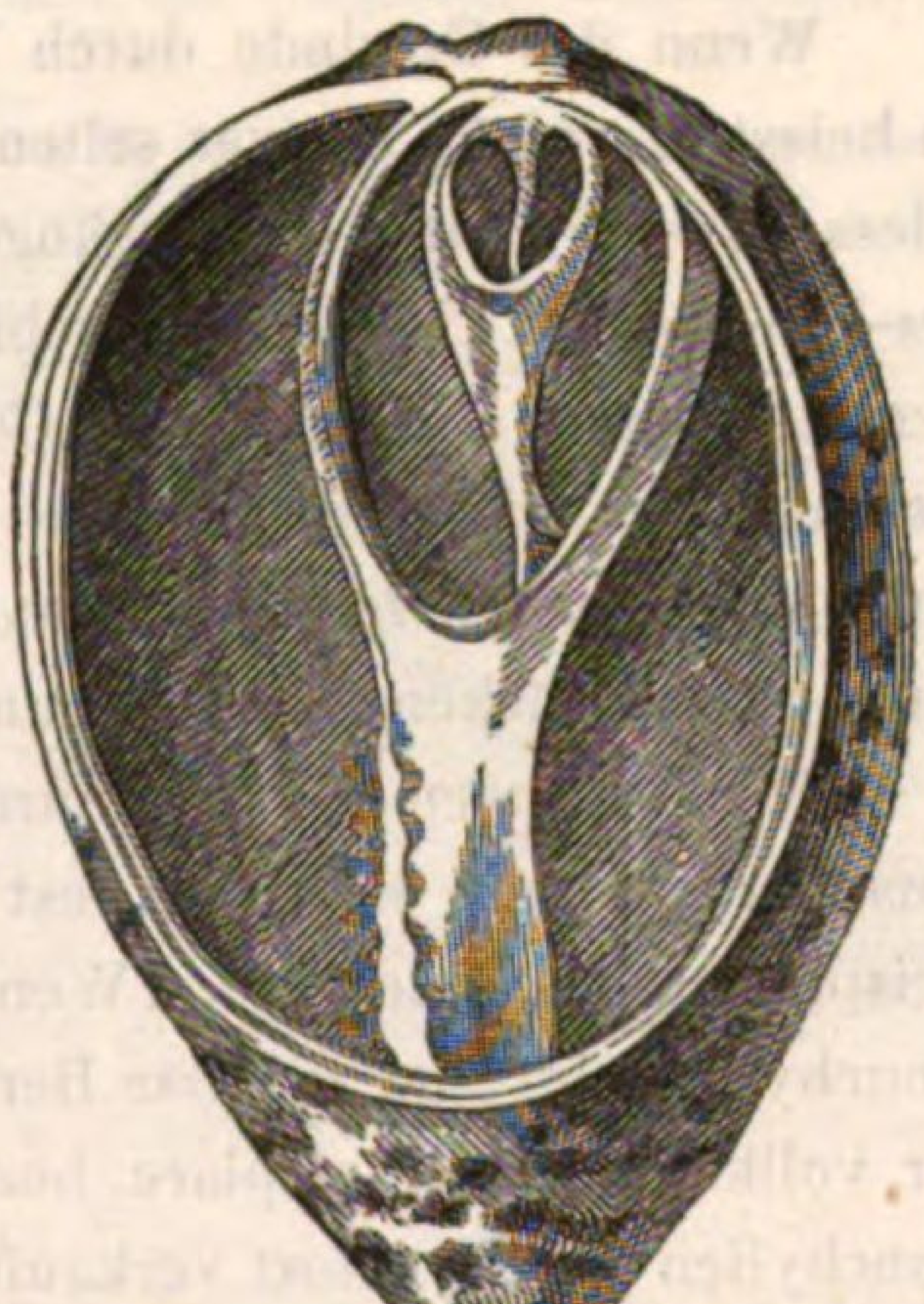
1) Die geometrische Form dieser Spiralen ist Gegenstand sehr gelehrter und scharfer Berechnung von Moseley in den Philosophic. Transact. 1838, II, 351—370, pl. 9, (London Royal Society, 1838, June. 21, und Ann. scienc. nat. 1839, p. 317—319) und unter Zuziehung der Muschel- und Ammoniten-Spiralen von Naumann (in Poggend. Annal. d. Physik 1839, L, 223 ff., daraus in Ann. scienc. nat. 1842, XVII, 129—141, 274—288, und ausführlicher wieder in „Abhandlungen bei Begründung der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften bei der 200jährigen Feier Leibnitzens.“ Leipzig 1846. p. 151 ff.) geworden. Einfacher hat sich d'Orbigny damit beschäftigt (Ann. sc. nat., Zool., 1842, XVII, 268—274.)

2) Gewöhnlich versteht man jedoch unter Kreiselform die Form eines wirklichen Kreisels, der mit Fig. 96 wenig Ähnliches hat, diese Figur ist vielmehr schon „fast thurmförmig.“

Zusammengewickelt, wenn die Umgänge sich einander vollständig umschliessen (*Conus, Bulla*). Die schmale Windung der Schaale ist immer parallel zu ihrer Achse.

Cypraea, Fig. 97, ist nach unserer Definition eine zusammengewickelte Schaale; aber Linné beschreibt sie als **eingewickelt**, weil die Ränder der Mündung bei vollendetem Wachsthume nach innen umgeschlagen sind. Die Gestalt einer jungen und einer reifen *Cypraea* ist jedoch sehr verschieden. Die reife Schaale schlägt nämlich den Rand ihrer äussern Lippe, welcher sonst bei allen Schaalen gerad fortwächst, gegen den andern um, so dass die Mündung sich fast ganz schliesst, wie man an jedem Exemplar wahrnehmen kann. Um darüber hinwegzukommen, haben Bruguière u. A. sich eingebildet, das Thier werfe die Schaale, wenn sie für dessen Bedürfniss zu klein geworden, ab und bilde sich eine neue weitere. Diese Theorie leidet aber an unübersteiglichen Schwierigkeiten und scheint nicht nothwendig zu seyn. Denn, ehe die Cypräen ausgewachsen sind, haben sie eine von der reifen sehr abweichende Form. Jung, Fig. 98, sind sie sehr dünn und zerbrechlich, mit vorragender Windung und weiter Öffnung, deren Ränder nicht eingeschlagen und gezähnt, sondern ausgebreitet und scharf sind. Es sind dann in der That zusammengewickelte Schaalen im gewöhnlichen Sinne des Wortes, welche wie alle anderen durch Ansetzung von kalkiger Masse allein an der äussern Lippe wachsen. Mit der Reife des Thieres tritt aber eine Änderung in den Organen ein; die Mantel-Lappen entwickeln sich mehr und werden zuletzt sehr gross, so dass sie von beiden Seiten her sich ganz um die Schaale herumschlagen und sie mitten am Rücken einschliessen können. Diese Lappen und Secretions - Organe scheiden eine Menge von kohlensaurem Kalke in glasigem Zustande aus, welche sie durch ihre Bewegung über die Oberfläche der Schaale ausbreiten, die hiedurch dicker wird und eine ganz andre, von der neuen Entwickelung der weichen Theile abhängige Form annimmt.

Fig. 97.



Auf die bis jetzt angeführten Gestalten lassen sich die meisten Einschaaler zurückführen. Entsprechen ihre Formen dem Begriffe der angeführten Ausdrücke nicht ganz, so deutet man Diess durch Vorsetzung des Wörtchens **fast** oder der Sylbe **sub** vor das Eigenschafts-Wort an und sagt z. B. **fast kugelig**, **subglobos** u. dgl., und mittle Verhältnisse drückt man durch Verbindung zweier Eigenschafts-Wörter aus, z. B. **eyförmig-kugelig**, u. s. w.

Fig. 98.



Der letzte Umgang, welcher mit der Mündung endiget, wird auch oft der **Hauptumgang** genannt. Die Anzahl der Windungen nimmt zwar mit dem Alter des Individuums zu, scheint

aber bei allen Individuen einer Art sehr beständig zu seyn. Adanson versichert jedoch, dass bei *Purpura, Buccinum* u. e. a. Sippen die Schaale des Männchens gewöhnlich einige Windungen mehr als die des Weibchens besitze und zugleich länger und schlanker seye. Diese Angabe lässt sich an *Buccinum undatum* bestätigen, wo es leicht ist, das Weibchen an der bauchigeren Form der Hauptwindung zu unterscheiden.

Wenn man eine Schaale so vor sich hält, dass die Spitze in die Höhe und die Mündung gegen das Gesicht gekehrt ist, so sieht man die Umgänge von rechts nach links herablaufen. Diese Schaalen heissen rechtse (Fig. 96, 98); laufen die Windungen aber in entgegengesetzter Richtung, so heissen sie linkse oder linksgewundene *). Einige rechts-gewundene Schaalen-Arten werden zuweilen links, was dann als Seltenheit oft einen grossen Werth hatte **); doch erinnere ich mich nicht ein Beispiel des Gegentheils gesehen zu haben.

Wenn eine Schaale auf ihrer Basis steht und die Spitze dann gerade aufwärts sieht, so heisst das Gewinde aufrecht, wenn es nach einer Seite gerichtet ist, schief.

Wenn das Gewinde durch Verlust seiner oberen Windungen plötzlich endet, so heisst es geköpft, was selten vorkommt, wie bei *Bulimus decollatus*, der ohne Diess 14—15 statt 6—7 Umgänge haben würde. Wenn Adanson's „Barnet," ein Meeres-Bewohner, 11 Windungen gebildet hat, so fallen die oberen ab, und nur 4—5 bleiben, und dessen „Popel," eine *Cerithium*-Art. zeigt dieselbe Erscheinung ***). Der Hergang, wie Diess bewirkt wird, ist in einem frühern Abschnitte erklärt worden. Stuchbury hat den *Bulimus decollatus* die Spitze seiner Schaale mit Gewalt gegen einen Stein drücken sehen [?], um sie zu köpfen ****).

Die Windungen stehen an ihrer Verbindungs-Linie oder Naht gewöhnlich übereinander vor und sind dort fest zusammengewachsen, selten getrennt. Das beste Beispiel dafür bietet die „Wendeltreppe" (*Scalaria pretiosa*), welche in der Konchyliologie eine gewisse Berühmtheit erlangt hat durch den hohen Preiss, der für vollkommene Exemplare bezahlt worden ist. „Als 1753 Commodore Lisle's Konchylien zu Longfort verkauft wurden, befanden sich 4 Wendeltreppen dabei, welche um 75 Pfund Sterl. 12 Schill. verkauft wurden, das Stück um 192 bis 276 Gulden †).

Die Naht kann eben, rinnenförmig oder erhöht seyn. Die Oberfläche der Um-

*) Ehedem hat man geglaubt, die Windung der Schaale müsse derselben Richtung folgen, wie der Umlauf der Sonne, was schon Lister in den Philosoph. Transact. 1669 p. 1014 bestritt.

**) Mein wohl unterrichteter Freund Pratt, welcher das Asmole'sche Museum ordnete, sagte mir, dass er einen französischen Naturforscher kenne, der sich bemühet habe, eine Brut verkehrt gewundener Schnecken zu erhalten, die er Raritäten-Sammlern mit Vortheil verkaufte. Er wusste sich ein lebendes Paar zu verschaffen und erzeugte damit eine ansehnliche Familie, deren Mitglieder von Geburt an alle verkehrt gewunden waren, alle links, Revolutionisten vom Ey an." Duncan's Analogies of Organized Beings p. 121.

***) Sénég. 147, 153; — Linn. syst. 1226; — Encycl. méth. I, 327.

****) Carpenter's Gen. a. Compar. Physiol. 97.

†) Da Costa's Elements, 204.

gänge ist flach, konvex oder gewölbt, oder kantig, und in manchfaltiger Weise verziert mit Streifen, Furchen, Reifen, Stacheln, Dornen, Rippen und Fortsätzen. Wenn diese mit den Umgängen gleichlaufend sind, so sagt man, sie seien spiral oder längs-, und wenn sie rechtwinkelig über dieselben wegsetzen, sie seien queer-geordnet oder -gerichtet [1]).

Die Farben der äusseren Oberfläche wechseln in Art und Vertheilung unendlich ab †), und es ist diese Manchfaltigkeit und Schönheit der Farben verbunden mit einer gleichen Manchfaltigkeit der Verzierungen und Zierlichkeit der Form, welche zu allen Zeiten so viele Bewunderung für die Konchylien erregt haben *). Plinius wird beredt, indem er die Farben und Formen der Konchylien beschreibt **).

Die Spitze oder der Scheitel hat gewöhnlich eine vom übrigen Gewinde abweichende Farbe; er ist oft hornig und meistens farblos. In einigen zusammengewickelten Schaalen wird er zur Zeit ihres vollendeten Wachsthums ganz eingeschlossen oder verborgen (*Voluta*, *Cypraea*, Fig. 98 u. 97).

Die eingebildete innere Achse, um welche sich die Umgänge winden, heisst

1) Man muss bei manchen Schriftstellern wohl unterscheiden, ob sich in den Beschreibungen das „Queer" und „Längs" auf die einzelnen Umgänge oder auf die ganze Schaale bezieht; ein Flügel oder Mundwulst z. B., welcher queer über die Windung geht, lauft längs der Achse oder ganzen Schaale, u. u.

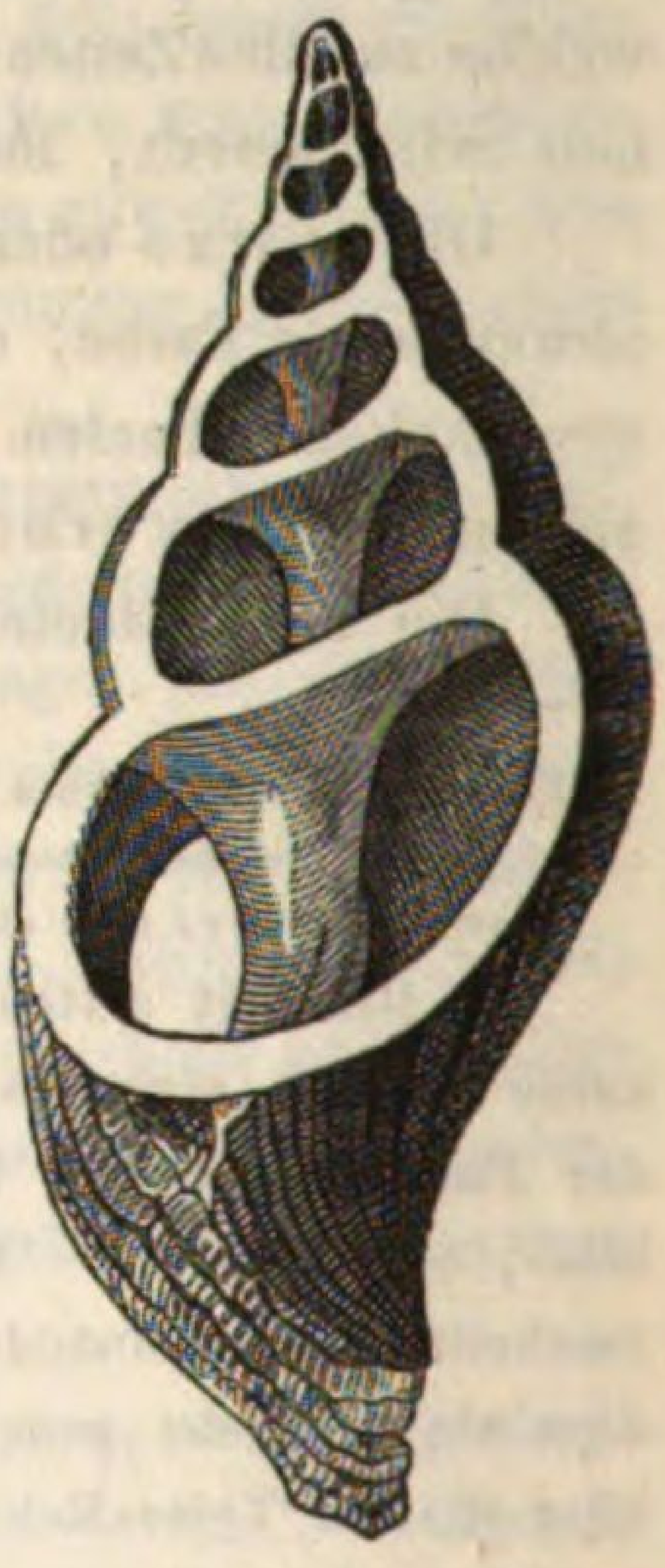
†) Blau ist selten und Grün nicht sehr gemein. Man hat früher geglaubt, dass keine Schaale eine blaue Farbe habe, aus welchem Grunde Linné nach Beschreibung der *Patella pellucida* beifügt: „Ex hoc patet colorem coeruleum etiam dari in Cochleis", Syst. 1260. — Die Farben sind oft förmlich in Flecken, Rechtecke und Linien vertheilt, bald ineinander verlaufend und vermischt, bald einander so entgegengesetzt, dass sie herrliche genaue Muster bilden. Duncan sagt nach einem flüchtigen Überblick über die im Thier-Reich vorkommenden Farben: „Aber in keinem Theile der Natur ist eine solche Regelmässigkeit der Zeichnung bestimmter und manchfaltiger entwickelt, als in den Schaalen der Muscheln von *Pholas, Tellina, Venus, Nautilus, Conus, Voluta*, *Trochus*, *Helix* und so vielen andern, welche die Sammlungen der Konchyliologen zieren. Analog. Organ. Beings 55.

*) „Farben sprechen den Menschen immer an; auch der theilnahmloseste und unwissendste wird angezogen und ergötzt durch prachtvolle Entfaltung derselben. Und all' dieses Ergötzen ist ein freiwilliges Geschenk des Schöpfers, das sein Wohlwollen im hellsten Lichte zeigt. Denn was war für ein Grund vorhanden, den Menschen überhaupt die Farben unterscheiden oder gar sich daran erfreuen zu lassen? Wir sind aber nicht allein mit für die Schönheit der Farben ausserordentlich empfindlichen Organen versehen, sondern auch die ganze Natur bildet von ihren höchsten Erzeugnissen an bis zu ihren niedersten, wie um bloss unseren Sinnen zu gefallen, ein prächtig gefärbtes Gemälde, worin jeder mögliche Farben-Ton auf jede mögliche Weise passende Verbindungen oder Gegensätze findet." Prout's Bridgew. Treatise, 235.

**) Firmioris jam testae Murices et Concharum genera, in quibus magna ludentis naturae varietas, tot colorum differentiae, tot figurae planis, concavis, longis, lunatis, in orbem circumactis, dimidio orbe caesis, in dorsum elatis, laevibus, rugatis, denticulatis, striatis, vertice muricatim intorto, margine in mucronem emisso, foris effuso, intus replicato: jam distinctione virgulata, crinita, crispa, cuniculatim, pectinatim, imbricatim undata, cancellatim reticulata, in obliquum in rectum expansa, densata, porrecta, sinuato brevi nodo ligatis, toto latere connexis, ad plausum apertis, ad buccinam recurvis. Plin. Hist. lib. IX, c. 33.

die Spindel oder Columella (Fig. 97, 99). Ist die Schaale dicht und an der Basis geschlossen, so heisst sie undurchbohrt; ist sie offen, so heisst die Basis genabelt. Den Nabel sieht man schön bei *Solarium* und vielen *Trochus*- und *Natica*-Arten; er kommt nur bei ganzmundigen Schaalen vor. Zur Zeit der Reife wird er zuweilen, wie bei manchen *Helix*-Arten, geschlossen oder durch Ablagerung von kalkiger Masse zugedeckt, durch eine Schwiele, einen Callus verdeckt.

Fig. 99.



Die Mündung liegt am Ende des letzten Umganges. Wenn dieselbe an der Basis ohne Unterbrechung, ohne Ausschnitt und Röhre ist, so heisst sie ganz oder ganzrandig, und die Schaale ganzmundig, holostom; befindet sich aber ein Ausschnitt, eine Rinne oder ein Kanal daselbst, so heisst sie ausgeschnitten, oder am Ende kanalartig, und die Schaale siphonostom. Wenn die Mund-Ränder an ihrer Basis oder äussern Seite nur eine weite und seichte Ausbiegung zeigen, so heisst sie ausgeschweift (z. B. bei *Ianthina*).

Die Länge der Mündung wird durch eine Linie parallel zur Achse (zuweilen jedoch etwas schief von aussen nach innen), die Breite rechtwinkelig dazu gemessen. Die Form ist sehr manchfaltig: rund, halbmondförmig, oval, linienförmig, linear u. s. w. Die Seite an der Spindel heisst der innere linke Rand, die linke oder Spindel-Lippe, die andere aber die äussere oder rechte Lippe. Auch unterscheidet man beide als *Labrum* und *Labium*. Wenn die Lippen die Mündung rund umgeben und ohne Unterbrechung in einander übergehen, so heissen sie zusammenhängend; wenn aber der obere (hintere) Theil einer jeden am vorletzten Umgange absetzt, heissen sie getrennt. Der zusammenhängende Rand, besonders wenn er nach aussen umgeschlagen ist, heisst oft das *Peritrema*.

Die innere Lippe ist oft an der Basis verdoppelt, gewölbt oder flach, glatt oder körnelig, gefaltet oder gezähnt, gerade oder schief; — und alle diese Formen sind für den Systematiker von Werth, weil sie dem Baue des Thieres selbst entsprechen. Die Spindel ist ebenfalls oft durchbohrt. Ist diese Durchbohrung sehr deutlich und tief, so hat man sie gewöhnlich obwohl irrthümlich als Nabel beschrieben.

Die äussere Lippe kann dünn und scharf oder dick und stumpf, glatt, gekörnelt oder gezähnt, einfach oder zurückgebogen, eben oder durch einen äussern Wulst verstärkt sein, welcher jedoch fast nur bei Zoophagen vorkommt. Bei Landschnecken ist jedoch an reifer Schaale die Lippe oft verdickt und nach aussen umgeschlagen, und bei *Anostoma* die Mündung nach oben gerichtet, so dass sie mit dem Gewinde in gleicher Höhe liegt. Ehe es ausgewachsen, muss also das Thier mit aufrechtem Gewinde wie andere Schnecken kriechen; wenn es aber ausgewachsen und seine Mündung vollständig ausgebildet ist, trägt es seine Schaale mit

abwärts gewendeter Spitze. Man kennt in der Lebens-Weise des Thieres noch keinen nähern Grund für diese Verkehrtheit.

Bei den Siphonostomen findet die Unterbrechung der Ebene des Mund-Randes immer an der Basis oder dem vordern Ende der Mündung statt. Zuweilen jedoch sind beide Enden ausgerandet oder ausgeschweift, wie bei *Cypraea*; und bei einigen anderen Sippen aus der Abtheilung der Zoophagen ist ein Ausschnitt am hintern Winkel, den die äussere Lippe mit dem vorletzten Umgange macht. Ein solcher Ausschnitt an der äussern Lippe hinter der Basis und Bucht unterscheidet *Strombus* u. e. a. Sippen.

Die Unterbrechung der Ebene des Mund-Randes kann in einem blossen Ausschnitte, in einer kurzen Schniepe, in einem Kanal oder einem Schnabel von einigen Zollen Länge bestehen; er kann gerade, oder schief, oder zurückgekrümmt, offen, oder bedeckt sein. Es ist die Scheide, welche den Athem-Siphon des Thieres umgibt und mithin ein bestimmtes Merkmal für die Beschaffenheit des letzten.

Spirale Einschaaler sind gedeckelt oder ungedeckelt. Adanson nennt die ersten Sub-Bivalven, welchen Ausdruck auch Blainville *) beibehalten, und dessen physiologische Richtigkeit J. E. Gray neuerlich zu beweisen gesucht hat. Oken hat diese Ansicht in seiner Natur-Philosophie schon lange behauptet.

Der Deckel ist ein horniger oder kalkiger Pfropf zu Schliessung der Schaale. Er gehört mit sehr wenigen Ausnahmen den kammkiemenigen Bauchfüssern an, gleichviel ob Pflanzen- oder Fleisch-Fresser. Er liegt über dem Fusse des Thieres auf einem umschriebenen Theile des Mantels, der sich durch seine dichtere Beschaffenheit auszeichnet. Da seine Lage einiger Abänderung unterworfen ist, so finden wir ihn am kriechenden Thiere bald nächst dem Schwanze wie bei *Conus*, bald in der Mitte wie bei *Ricinula*, bald endlich so nahe am Halse, dass er sich durch eine Art Schloss am innern Rande der Mündung bewegt, wie bei *Natica*.

Bei denjenigen Bauchfüssern, wo der Deckel in einiger Entfernung vom Halse oder entfernt von der Spindel liegt, ist bei senkrechter Haltung und bei zurückgezogenem Thiere sein oberer Winkel der Mündung zugewendet; wenn aber die Schnecke aus der Schaale hervortritt, so ist die Lage seines Deckels umgekehrt, was nur durch eine vollständige Halbkreis-Drehung desselben bewirkt werden kann, wie bei *Purpura*, *Strombus*, *Buccinum* und manchen anderen.

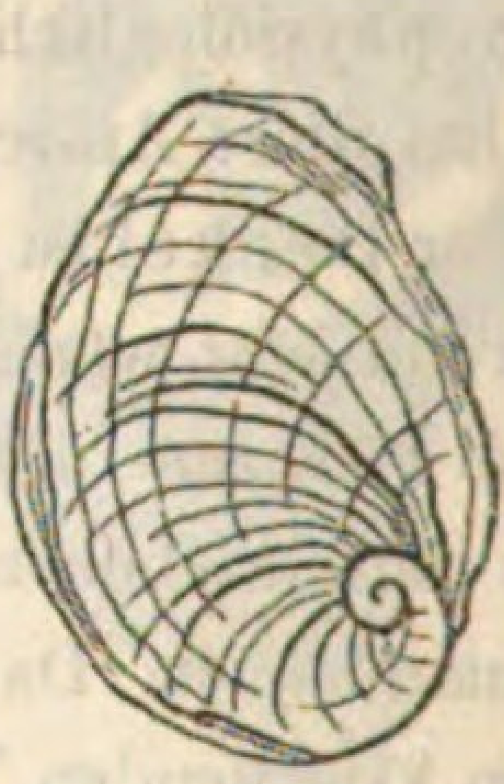
Die Deckel können kalkig oder hornartig sein. Die ersten kommen in verhältnissmässig nur wenigen Sippen vor, wie bei *Nerita*, *Natica*, *Turbo* und *Phasianella*, und diese sind alle ganzmundig und pflanzenfressend.

Die Form des Deckels ändert vielfältig ab hauptsächlich im Verhältniss der Form der Mündung und der Zahl der Umgänge des Gewindes. In einigen Sippen ist er verhältnissmässig sehr klein und kann die Mündung nicht vollständig schliessen, wie bei *Conus*. Einen solchen Deckel bezeichnen manche Schriftsteller als einen falschen, *Operculum spurium*. Jedoch sagt Guilding: „Wir sind hier im Begriff, diesen Ausdruck ohne hinreichende Überlegung zu gebrauchen. Wir sollten bei Bewunderung der Kleinheit und Schwäche des hornigen Deckels mancher Weichthiere uns erinnern, dass die Thiere, welche dergleichen besitzen, entweder im Sande

*) Man. de Malacologie 229.

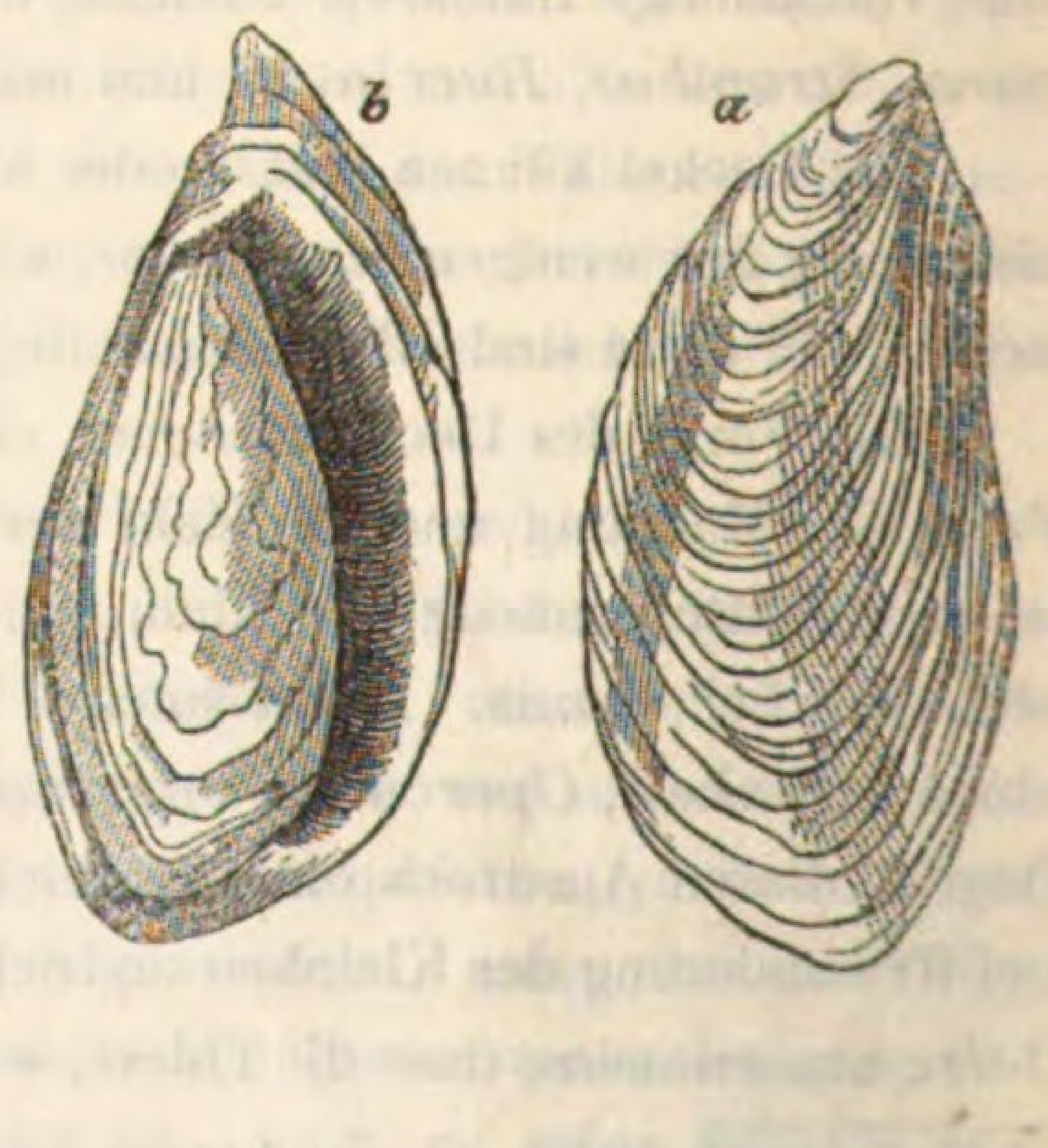
leben und in Sicherheit an der Küste wohnen, oder das Wasser nach dem Fressen verlassen und die Schaale durch eine eingetrocknete schleimige Absonderung an das Gestein fest machen wie einige *Turbiniden*, oder sich bloss mit dem Fusse festhalten, wie *Purpura*. Der Deckel, welcher in manchen Fällen die ausgebreitete Mündung nicht ganz schliesst, kommt nur in Fällen grosser Gefahr in Anwendung; wenn der Fuss nicht mehr hält, die Gefässe nicht mehr absondern, wenn die giftigen oder farbigen Flüssigkeiten zu Vertreibung oder Täuschung des Feindes erschöpft sind, dann zieht sich das Thier in die engeren Windungen zurück, für welche der kleine Deckel allein passend ist. — Wenn derselbe ganz hart und schaalig ist, können wir versichert sein, dass der Besitzer desselben sich gewöhnlich an Orten aufhält, wo er den plötzlichen Angriffen gefährlicher Verfolger ausgesezt ist. Hier ist er von hinreichender Grösse, die weiten äusseren Windungen zu schliessen. Bau und Zusammensetzung dieses Theiles deuten die Lebensweise des Bewohners in so vielen Fällen an, dass sein Werth als Sippen-Charakter viel grösser ist, als Manche zugeben wollen. *)

Fig. 100.



Deckel sind geringelt, wenn die Umgänge, woraus sie bestehen, einen mittlen Kern umschliessen und selbst ringartig geschlossen sind; — sie sind fast geringelt, subannular, wenn der Kern an einer Seite liegt und die Ringe daselbst beträchtlich schmäler als an der andern sind. — Alle anderen sind gewunden oder spiral, und zwar vielgewindig, wenn er aus vielen schmalen Spiralwindungen um den mittlen *Nucleus* besteht, einfach spiral, wenn der *Nucleus* an der Seite liegt, die Umgänge nicht zahlreich sind und rasch an Grösse zunehmen; eingewindig, wenn wie bei *Nerita* er nur einen Umgang zählt; und endlich klauenförmig, ungulat, wenn der Kern am Ende liegt und die an Grösse zunehmenden Umgänge ihn nur halb einschliessen.

Fig. 101.



Der Deckel kommt nur bei Kammkiemenern und 1—2 Lungen-Schnecken vor. Die grosse Masse der letzten hat keinen Deckel; doch bilden sie sich vor Beginn des Winterschlafes eine Decke über die Mündung ihren Schaale, das *Epiphragma* oder den Winterdeckel. Eine Sippe von Lungen-Schnecken jedoch, *Clausilia*, besitzt in ihrem Inneren noch einen besonderen Anhang, um die Mündung der Schaale zu schliessen, welchen Müller zuerst beschrieben hat, den Binnendeckel, *Clausulum*. „Er besteht aus einem spiral gewundenen dünnen schaaligen Plättchen in der letzten Windung der Schaale und ist durch ein elastisches Stielchen an die

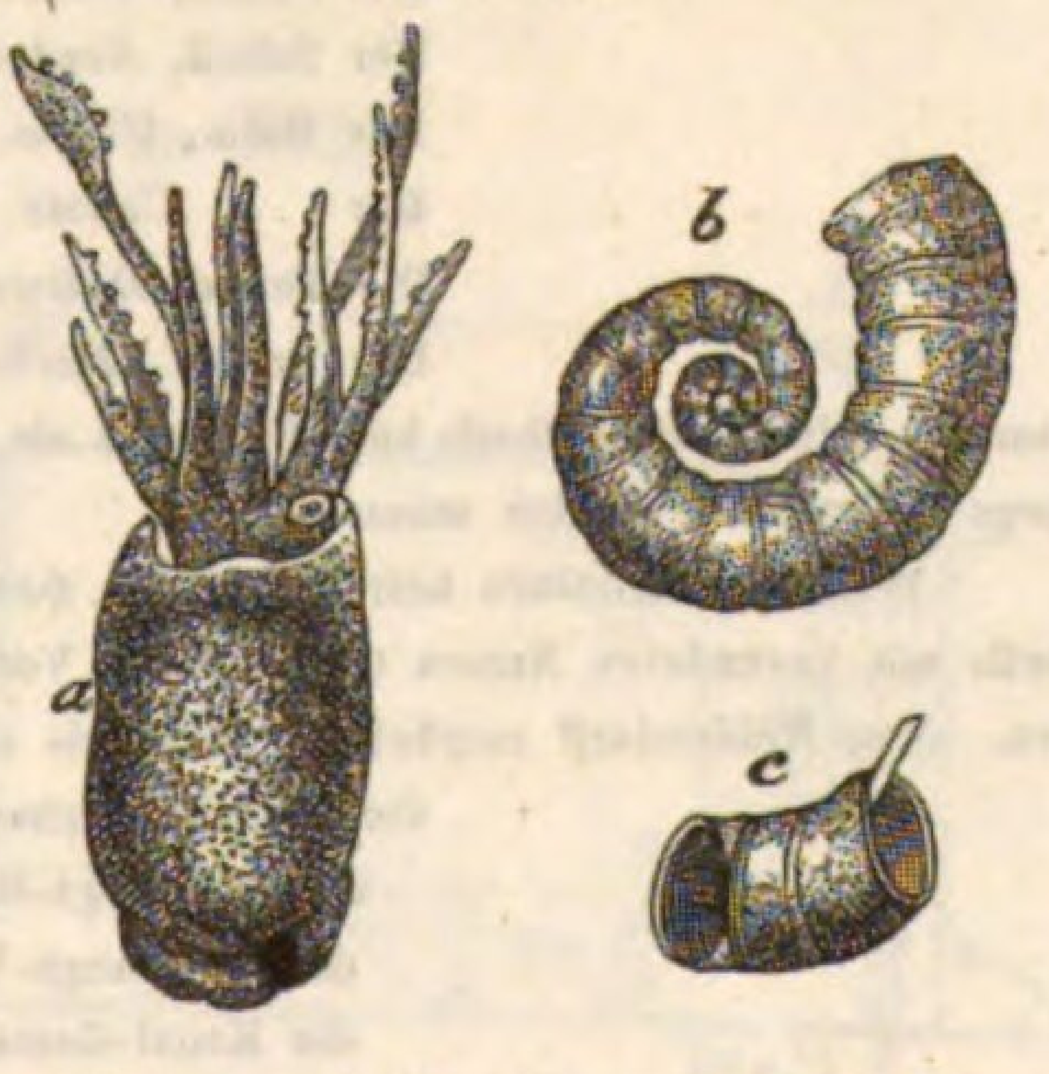
*) Zool. Journ. V, 31.

Spindel befestigt. Wenn das Thier eingezogen ist, schliesst dieses Plättchen die Höhle fast vollständig in einiger Entfernung innerhalb der Mündung und kommt durch eine Queerfalte mit der äussern Seite in Berührung, so dass alsdann nur ein schmaler Durchgang zwischen dieser Falte, der hintern Ecke des Höhlen-Durchschnittes und zuweilen einer Längsfalte der innern Lippe übrig bleibt. Will das Thier hervortreten, so drückt es den Deckel an einer Seite in eine Grube zwischen der innern Falte und der Spindel, worin er durch den Druck des Körpers festgehalten die Mündung frei lässt; zieht sich das Thier zurück, so springt der Deckel durch die Elastizität seines Stieles vor und schliesst die Mündung. Diese sonderbare Einrichtung so wie die erwähnten Falten, welche damit in innigem Zusammenhange stehen, werden erst gebildet, wenn das Thier beinahe seine reife Grösse erlangt hat. Man kann sie am besten sehen, wenn man die äussere Seite des letzten halben Umganges wegbricht, wo sie dann frei zu liegen pflegt; um sie aber hinter der Spindel in ihrer natürlichen Lage wahrzunehmen, wie sie bei vorgestrecktem Körper des Thieres stattfindet, muss man dieses tödten, wenn es herausgetreten. und dann ehe man die äussere Lippe wegbricht, trocknen lassen, damit der Deckel durch den eingetrockneten Schleim in seiner Lage festgehalten werde. Befeuchtet man ihn aber dann etwas, so löst sich der Schleim, und der Deckel springt vermöge der Elastizität des Stieles sogleich aus seinem Winkel hervor. *)

4. Vielkammerige Schaalen.

Wenn die Höhle einer Schaale nach vorgezeichnetem Plane durch Queerwände oder Scheidewände, *Septa*, in Kammern getheilt ist, so heisst sie gekammert oder vielkammerig, vielfächerig, polythalamisch (Fig. 102, b.) Eine solche gekammerte Schaale gibt es unter den Gastropoden unserer Gewässer; doch ist Diess nur eine Ausnahme, indem die Kammer-Schnecken ausserdem nur Cephalopoden sind.

Fig. 102.



Die Schaale ist eine äussere oder innere, und im letzten Falle weiss. Die äussere Schaale ist gewunden und entweder Schrauben- oder Scheiben-gewindig, im letzten Falle auch symmetrisch genannt, je nachdem nämlich die Umgänge sich über einander erheben oder in einer Ebene liegen. In diesem Falle umschliessen sie einander mehr oder weniger (sind einhüllend, eingewickelt, wie bei *Nautilus*), oder liegen frei einer den andern umgebend, meist einander berührend wie bei *Ammonites*, (Fig. 103, a, c,) oder getrennt wie bei *Spirula*, Fig. 102, b, auch Fig. 103; das Gewinde heisst dann scheibenförmig.

Die Gestalt der Scheidewände ist veränderlich, bald mit einfacher, und bald mit wellenförmigen bogenigen und im Zickzack gebrochenen oder petersilienblättrigen (Fig. 103 b) Rändern; doch erklären sich die zu Beschreibung dieser Abänderungen

*) Gray in Zool. Journ. I. 212.

angewendeten Kunst-Ausdrücke von selbst. Die Kammern hängen unter sich durch eine Röhre, **Siphon**, zusammen (Fig. 102 c), welche die Scheidewände durchbohrt, in den Kammern fortläuft und je nach ihrer Lage darin **rücken-**, **mittel-**, **bauch-** oder **seiten-ständig** heisst. Es gibt nur wenige solche Schaalen noch lebender Art; aber die fossilen sind zahlreich und manchfaltig, und einige darunter von solcher Grösse, dass sie nicht unwürdig sind den Krokodilen, Ichthyosauren und Plesiosauren der Vorzeit an die Seite gestellt zu werden. [1])

Und so mag dieser Abschnitt mit einigen Worten Cuvier's über Nomenklatur schliessen [*]). Die Namen, welche man den Natur-Körpern beilegt, sind nicht unzusammenhängende und nach Willkühr auf einzelne Gegenstände angewendete Ausdrücke. Um sie angemessen und bezeichnend zu machen, müssen die Gegenstände vor dem Benenner vorüberziehen; mit anderen Worten: er muss die Gegenstände vergleichen, die Beziehungen ihrer Ähnlichkeit und Verschiedenheit kennen lernen und sie klassifiziren, was er nicht kann, bis er sie alle mit einander gesehen und sich innig mit ihnen vertraut gemacht hat. Kurz, um gut zu benennen, das Wort in seinem volle-

1) Aber nicht für die Beschreibung allein besitzen und bedürfen wir einer Kunstsprache, sondern auch die Benennung der Arten und Sippen, die Auswahl und Bildung ihrer Namen unterliegt gewissen Regeln, welche abzuhandeln jedoch in die Allgemeine Naturgeschichte gehört, auf welche zu verweisen wir hier nicht unterlassen dürfen. Und in der That ist die Mahnung an dieselben bei keinem Thier-Kreise nothwendiger, als bei dem der Weichthiere, dessen Namen-Register überall so reichliche Spuren ihres Ursprungs in einer Zeit tragen, wo es keine Malakologie sondern nur eine Konchyliologie gab, wo der Besitz und die zierliche Anordnung zahlreicher Schaalen für die meisten Sammler das höchste Ziel war, welches sie anstrebten, und wo weit entfernt nach der organischen Beschaffenheit des Thieres zu fragen, von welchem sie stammten, jeder sich gefiel mit Hülfe oft von vieler Einbildungskraft in den abgerissenen Kalk-Schaalen irgend eine Ähnlichkeit mit irgend einem andern Körper ausfindig zu machen und die Schaale danach zu benennen. Reiche Magazine solcher Benennungen bieten die konchyliologischen Bilderwerke aus dem 16. bis 18. Jahrhunderte dar, uud sehr viele solcher Namen, welche ursprünglich ganz anderen Dingen angehörten, haben selbst heutzutage ihre Stelle in der Malakologie behauptet, wie in keinem andern Zweige der Naturgeschichte. Als Belege können dienen:

Der Kegel, *Conus.*	Der Kreisel, *Trochus.*
Der Schild, *Scutum (tus.)*	Die Spindel, *Fusus.*
Der Helm, *Galea.*	Der Napf, *Patella.*
Der „ *Cassis.*	Der Backtrog, *Mactra.*
Die Tonne, *Dolium.*	Der Kamm, *Pecten.*
Der Kreisel, *Turbo.*	Die Arche, *Arca* u. s. w.

Namen, welche meistentheils kein Verdienst als das der Kurze haben und jetzt, da sie einmal eingebürgert sind, allerdings beibehalten werden müssen.

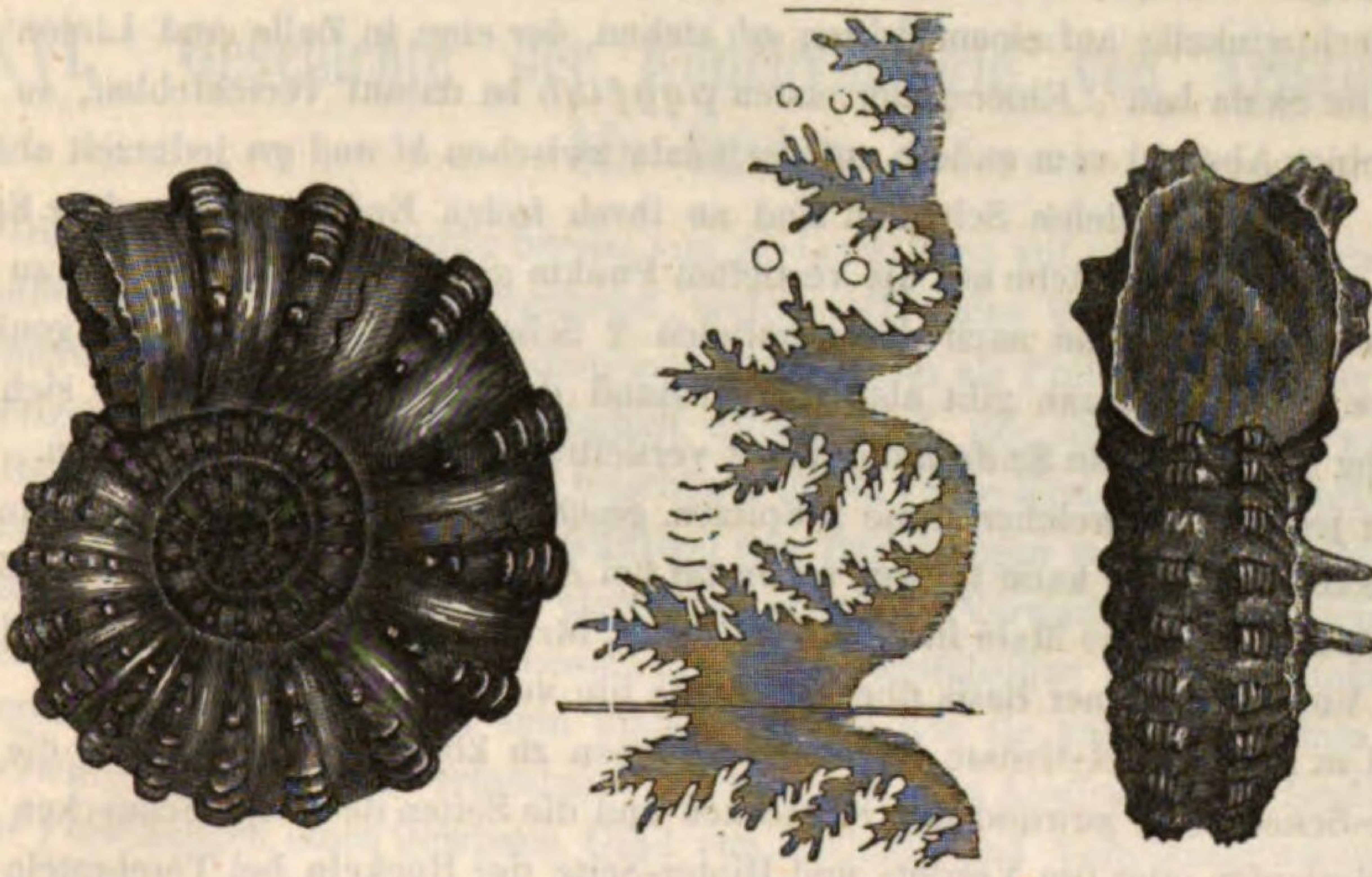
Was die Varietäten betrifft, so hat man sich bisher darauf beschränkt, einzelne derselben hervorzuheben und theils mit besonderen Namen theils durch Vorsetzung verschiedener Buchstaben (a, b, c oder *a*, *b*, *c*) zu bezeichnen. Von Middendorff empfiehlt jedoch, als eine umfassendere und genügendere Methode für die Abstufungen,

die Gestalt überhaupt mit	A	A1	A2	etc.
die Mündungs-Höhe mit	a	a1	a2	„
die Windungs-Wölbung mit	*a*	*a*1	*a*2	„
die Kanal-Gestalt mit	$\mathfrak{a}$	$\mathfrak{a}$1	$\mathfrak{a}$2	„
die Skulptur (Rippen, Furchen) ebenso mit	B	B1	B2	„
	b	b1	b2	„
		u. s. w.		
die Farben nach Grund-Ton	C	C1	C2	„
Binden	c	c1	c2	„
Flecken u. dgl.	*a*	*a*1	*a*2	„
die Dicke oder Schwere	D	D1	D2	„
die Grösse	E	E1	E2	„

zu bezeichnen, und dann durch Verbindung dieser Zeichen mit einander die Varietäten zu charakterisiren. Mém. Acad. St. Petersb., f. Scienc. nat. 1849, VI, 329—354.

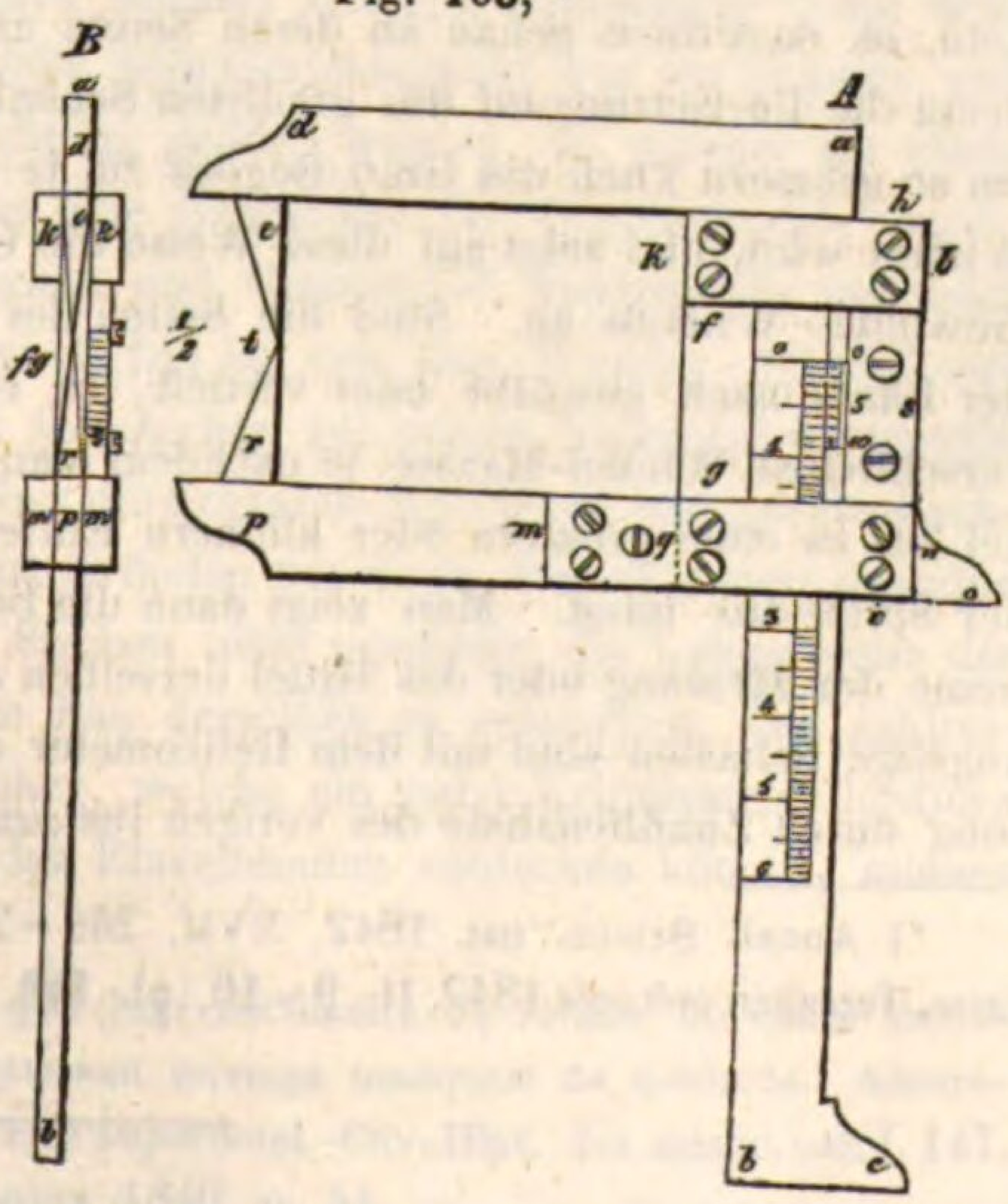
*) Edinb. New Philos. Journ. 1829, April, p. 2.

Fig. 103.



sten Sinne genommen, ist es nicht allein nothwendig gut zu kennen, sondern auch sozusagen Alles zu kennen. Der Aberglaube der Cabbalisten traute dem Namen eine magische Kraft zu. Diess war eine falsche Folgerung aus dem Grundsatze, dass vollkommene Namen das Wesen und den Inbegriff der Dinge vergegenwärtigen. — So ist der Gegenstand dieses Zweiges der Wissenschaft beschaffen, welchen Menschen ohne Überlegung unter dem Namen Nomenklatur glauben der Verachtung übergeben zu können. Um ihre Behauptungen zu widerlegen, darf man aber nur die vorhin erwähnte Grundbedingung widerholen, dass man, um gut zu nennen, gut zu kennen nöthig habe.

Fig. 103, [1]

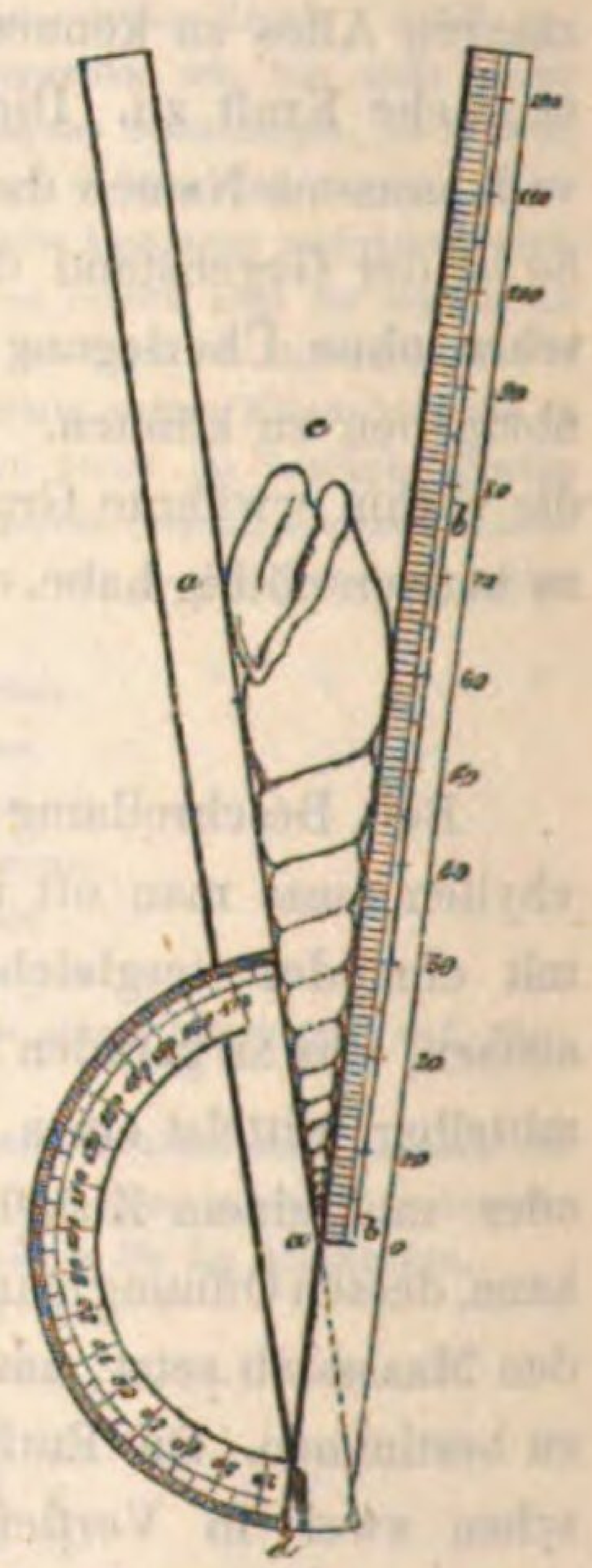


Bei Beschreibung der Konchylien muss man oft ihre Maasse mit einander vergleichen und sie messen, was an geraden Flächen unmittelbar mittelst eines Maassstabes oder mit einem Zirkel geschehen kann, dessen Öffnung man nachher auf den Maassstab setzt, um ihre Weite zu bestimmen. Die Entfernung zwischen zwei in Vertiefungen oder hinter gewölbten Flächen gelegenen Punkten lässt sich aber mit einem gewöhnlichen Zirkel in der Regel nicht messen; Gray bedient sich dazu einiger Zirkel mit Schenkeln von verschiedener Biegung. Guido Sandberger hat dazu ein eigenes Instru-

ment (Fig. 103¹, A, B) erfunden, dessen zwei Schenkel *ad* und *np* zu einander parallel und rechtwinkelig auf einem dritten *ab* stehen, der eine in Zolle und Linien eingetheilte Skala hat. Einer jener ersten *pqgflsh* ist darauf verschiebbar, so dass man seinen Abstand vom andern auf der Skala zwischen *kl* und *qn* jederzeit ablesen kann. Beide parallelen Schenkel sind an ihren freien Enden mit je einer Spitze *e* und *r* versehen, welche auf die vertieften Punkte gesetzt werden und bis zu diesen vorspringen, wenn auch die parallelen 2 Schenkel denselben nicht genähert werden können. Dann gibt also der Abstand der zwei Spitzen unter sich, die Öffnung *t*, die gerade Entfernung der 2 vertieften Punkte von einander an. Der Betrag jedoch, um welchen diese 2 Spitzen, geschlossen, von beiden Schenkeln her vor diesen vorragen, kann für den festen *ad* bei Auftragung der Skala auf den Skala-Schenkel ein für alle Male in Abzug gebracht, für den beweglichen *np* etwa durch einen Vorsprung seiner Basis über die Skala hin verdeckt werden.

Um die Winkel-Grösse bequem bestimmen zu können, unter welcher die Gewinde-Scheitel der gewundenen Schnecken und die Seiten der Napf-Schnecken auseinanderlaufen oder die Vorder- und Hinter-Seite der Buckeln bei Terebrateln und manchen anderen Muscheln aus einander weichen, hat d'Orbigny eine besondre Vorrichtung (Fig. 103²) angegeben und diese Helicometer genannt*). Zwei Lineälchen sind in der Nähe ihres einen Endes bei *a* wie die 2 Schenkel eines Zirkels so mit einander verbunden, dass sie sich öffnen und schliessen können. Das eine ist von *a* an nach dem Meter- oder dem Zoll-Maassstabe eingetheilt, das andere trägt einen gewöhnlichen Grad-Bogen, dessen Mittelpunkt in *a* fällt. Legt man nun eine Schnecke, wie in der Zeichnung dargestellt ist, mit ihrem Gewinde in den Winkel zwischen beiden Lineälchen oder Schenkeln, so dass diese genau an deren Seiten anliegen, so deckt die Fortsetzung *ad* des gradirten Schenkels einen um so grössern Theil des Grad-Bogens zu, je weiter der Winkel wird, und zeigt auf diese Weise die Grösse des Gewinde-Winkels an. Sind die Seiten des Gewindes der Länge nach gewölbt oder vertieft, so erhält man verschiedene Winkel-Maasse, je nachdem man den Winkel bis zu einer grössern oder kleinern Entfernung von der Spitze aus misst. Man zeigt dann die beiden Extreme der Messung oder das Mittel derselben an. Aber kugelige Schaalen sind mit dem Helicometer schwer messbar; doch wird die Messung durch Zuhülfenahme des vorigen Instrumenet erleichtert.

Fig. 103².



*) Annal. Scienc. nat. 1842, XVII, 268—274, — und dessen Paléontologie française, Terrains crétacés 1842, II, 9—16, pl. 149, 150; daraus im Ray Report 1845, 116.

XXVI. Geschichte der Konchyliologie von Aristoteles bis Cuvier.

Die Konchyliologie wurde bereits von Aristoteles auf die ausgedehnten und vernünftigen Untersuchungen gegründet. welche alle seine Werke über die Naturgeschichte der Thiere charakterisiren und seines Rufes als Philosoph und der wissbegierigen und verständigen Gesellschaft würdig sind, der sie überliefert wurden. Der Bau und die Lebensweise der Geschöpfe dieses Thier-Kreises waren die Haupt-Gegenstände seiner Forschungen, während ihre Beziehungen zu anderen thierischen Wesen, die sie umgeben, und ihre eigenen gegenseitigen Verwandtschaften nicht vergessen wurden, obwohl ihre Klassifikation ihm zweifelsohne ein Gegenstand von untergeordneter Bedeutung zu sein schien und, so wie sie ausgefallen, ihm mehr aufgezwungen, als von ihm erfunden worden ist, um dem Ausdrucke der Ergebnisse seiner Forschungen einen gewissen Grad von Methode und Verallgemeinerung geben zu können. Es würde rücksichtslos gehandelt sein, wollte man mit diesem Vater der Wissenschaft über die Unvollständigkeit oder vielmehr den Mangel eines konchyliologischen Systemes rechten; denn es ist klar, dass man so lange nur ein fehlerhaftes und künstliches System aufstellen kann, bis eine lange und langsame Reihe von Entdeckungen einen so reichen Vorrath von Materialien angehäuft haben, dass sich darunter wenigstens ein Typus von jeder, in dem Bau dieser Thier-Klasse vorkommenden Abänderung auffinden lässt *). Zu dieser Zeit war jedoch die Anzahl der bekannnten Schaalthiere sehr geringe, und ein weiteres Eingehen desselben als bis in die Hauptabtheilung von Einschaalern, Zweischaalern und Schnecken konnte keinen Nutzen bringen und würde dem Fortschritte sogar schädlich geworden sein. Denn eine vorzeitige und übermässige Zurückführung der Kenntnisse in künstliche Methoden ist ein Irrthum, woraus nach Bacon's richtiger Bemerkung **) die Wissenschaft wenig oder keinen Gewinn zieht. Sein Gesichtspunkt war ein höherer, und seine Untersuchungen sind in der Richtung geführt worden, in welcher sie allein nützlich werden konnten. Er hat uns eine Geschichte der Cephalopoden hinterlassen, welche durch ihre Vollständigkeit und Genauigkeit merkwürdig und auch dadurch eben so merkwürdig ist, dass sie frei ist von den Wunder-Dingen und dem kindischen Wesen, das dieselbe Geschichte bei seinen Nachfolgern entstellt. Und wenn auch seine Mittheilungen über die Schaalen-Mollusken weniger Beobachtungen und Thatsachen enthalten mögen, so finden wir doch, dass er immer dasselbe Ziel im Auge behalten hat und in dem Streben nicht ermüdete, die Lebensweise der Thiere in Verbindung mit dem innern Bau derselben zu erforschen. Die zahlreichen Mängel, Dunkelheiten und Irrthümer, welche ein eitler Kritizismus allerdings in beiden genannten Beziehungen in den Einzelnheiten entdecken könnte, müssen

*) Cependant comme Aristote n'a pas jugé nécessaire de former un cadre zoologique, quelques personnes ont prétendu, que son ouvrage manquait de méthode. Assurément ces personnes n'avoient qu'un esprit très superficiel. Cuv. Hist. des scienc. nat. I, 147.

**) Advanc. of Learning, 12°, Pickering 1840, p. 51. —

gerechter Weise seiner zufälligen Lage zugeschrieben werden; denn er war der erste, welcher ohne Führer, ohne feste Nomenklatur, ohne das von der Analogie entlehnte Licht diesen Weg einschlug, indem Zergliederung in dieser Zeit noch kaum geübt wurde und Physiologie fast ganz unbekannt war. Er war jedoch durch seine eigenen Untersuchungen in den Stand gesetzt, verschiedene Schaalthier-Gruppen mit einiger Genauigkeit zu charakterisiren und sich mit manchen werthvollen Einzelnheiten ihres Baues und Haushaltes bekannt zu machen; und obwohl einige allgemeine Folgerungen daraus etwas eilig gezogen waren, so erwirbt doch der Stagyrite gerade in diesem schwächern Felde seiner Studien unsere Bewunderung seines Fleisses und Scharfsinnes und unsern Dank für das aufgestellte Beispiel einer wissenschaftlichen Forschung, wie es überall befolgt werden sollte. *)

Aber die Quelle, welche so rein und reichlich floss, hatte keinen Abfluss für ihr Wasser. Aristoteles hatte unter seinen Landsleuten keinen Nachfolger in der Schaalthier-Kunde; und auch, als die Wissenschaften von der Attischen Küste flohen und ihren unfreiwilligen Weg nach Rom fanden, wurden sie von den Naturwissenschaften nicht begleitet. Es ist nicht schwer, in der gesellschaftlichen Einrichtung der Römer Ursachen aufzufinden, warum sie die Naturwissenschaften so gänzlich vernachlässigt haben **), und diese wirkten mit besonderer Stärke, als Plinius begann, die Materialien zu seiner grossen Encyclopädie zu sammeln. Dem öffentlichen Leben in besondrer Weise ergeben, vernachlässigten die Römer ein Studium, welches, weit entfernt ihr Ansehen unter dem Volke zu steigern, eine verhältnissmässige Abschliessung erforderte, um sich ihm mit Erfolg ergeben zu können. Während die Abneigung gegen jede, eine zusammenhängende und nüchterne Beobachtung der Thatsachen und Versuche erheischende Wissenschaft in der Zeit, worauf wir uns beziehen, sich steigerte durch den allgemeinen Luxus, der zu einer fast unglaublichen Höhe gestiegen war, und durch die geistige Aufregung, welche ihre auswärtigen Eroberungen und Entdeckungen veranlassten, hatten die Erzählungen ihrer Reisenden und die neuen und ungewöhnlichen Thiere, welche aus allen Weltgegenden nach Hause gesandt wurden, um Theater und Circus zu versorgen, den Geist des Volkes, hoch und nieder, zur Leichtgläubigkeit gestimmt und geneigt gemacht, jede auch noch so ungeheuerliche Erzählung zu glauben und sich von der Annahme

*) Unter den Mollusken bezeichnet Aristoteles insbesondere die Sepie, den Calmar, den *Polypus* und *Argonauta*, und hebt hervor, was man noch vor einiger Zeit geläugnet hat, dass dieses Thier nicht wie die übrigen Weichthiere an seine Schaale befestigt seie. Er beschreibt summarisch alle Organe der Mollusken und erwähnt selbst ihres Gehirnes (Cuvier Hist. des scienc. nat. I. 150.). Die Arbeiten von Aristoteles hat niemand edler gewürdigt und höher geschätzt, als Cuvier, dessen eigene Kenntnisse ihn zu diesem Richter-Amte berechtigten. Vgl. noch a. a. O. I, 130. ff., und the Edinb. new Philos. Journ. XXII, 60—75.

**) Diese Langsamkeit der Zivilisation bei den Römern, welche übrigens an die Griechen Gesandte abordneten, war die Folge ihrer Politik, welche Kunst und Wissenschaften zurückstiess, weil sie die Menschen verweichlichen und folglich die kriegerischen Sitten der Republik vernichten könnten. Mehre Jahrhunderte lang hatte Rom keinen Schriftsteller. Cuvier a. a. O. I, 213. — Auch Craigie im Edinb. n. Philos. Journ. XXIV, 156.

der einfachen Erscheinungen im gewöhnlichen Haushalte des thierischen Lebens abzuwenden. Plinius nahm reichlichen Antheil an dem Geschmacke und der Leichtgläubigkeit seiner Zeit; daher sein Werk das wahre Gegenbild des Griechischen ist, weitläufig in Einzelnheiten über den Gebrauch und den Werth der Perlen und des Purpurs, reich an Anekdoten über die Thorheiten der Reichen hinsichtlich ihres Putzes und ihrer Mahlzeiten von Schnecken und Austern, während er sich aus jeder Quelle mit wundervollen Geschichten über die Heldenthaten riesiger Polypen und über den erstaunlichen Verstand und die Lebensweise dieser und anderer Weichthiere versorgte, welche Gott gerade in Übereinstimmung mit ihrer niedern Organisation schwach an Instinkt und Kraft gemacht hat. Zur Konchyliologie als Wissenschaft, wie sie Aristoteles zu gestalten begonnen, hat er nichts weiter hinzugefügt; er liefert aber einige Anekdoten für einen Abschnitt über deren ökonomische Verwendungen und hat ihre Geschichte mit einigen närrischen und unterhaltenden Erdichtungen ausgeschmückt.

Von den Alten sind Aristoteles und Plinius die einzigen Namen, welche in einer Geschichte der Konchyliologie eine Erwähnung verdienen, und es vergehen viele Jahrhunderte, ehe wir wieder einen finden, dessen Schriften einige Andeutungen über deren Fortschritt gewähren. Die Zerrüttung der Gesellschaft, welche die Abnahme und den Untergang des Römischen Reiches begleitete, die aneignende Natur der Religion und der Aberglaube des dunklen Zeitalters, die beim Wiedererwachen der Wissenschaften den Schriften der Alten ausschliessend gewidmete Aufmerksamkeit, die höheren Ansprüche höherer Studien, als Gesittung und Wohlstand den Geschmack für Original-Arbeiten verbreiteten und Männern von Wissenschaft und Bildung Muth und Musse verliehen, alles Diess wirkte störend auf Verfolgung eines Gegenstandes, der nur zur Ausschmückung diente und nur auf Diejenigen eine Anziehung ausüben konnte, die ihr hauptsächliches Vergnügen in der Betrachtung der Werke der Natur finden. Dass deren Anzahl nicht unbeträchtlich war, ist gewiss; denn sonst liesse sich nicht begreifen, wie es möglich gewesen, die Bände-reichen und kostspielig ausgestatteten Werke über Naturgeschichte zu veröffentlichen, welche in oder gleich nach dem ersten Jahrhundert der Erfindung der Buchdrucker-Kunst die Presse verliessen *). Und in der That müssen das Mönchs-System und seine Einrichtungen der Entwicklung solcher Gefühle günstig gewesen sein, indem es die nöthige Musse und Abschliesung gewährte, während die Natur, indem sie täglich ihre Werke und Erscheinungen und jährlich ihre Wechsel diesen Einsiedlern darbot, welche stumpf aber nicht todt für ihre Einflüsse waren, unmerklich auf ihren Geist wirkte und dessen Thätigkeit aut sie hinlenkte. Es mag wohl seyn, dass die ersten Schriften keineswegs der Konchyliologie gewidmet waren; da aber keine Wissenschaft ohne Vortheil für alle anderen Zweige voranschreitet, so wurde auch der Naturgeschichte bald ihr Antheil an der allgemeinen Zuneigung und Berücksichtigung. Die dicken Bände des Albertus Magnus **) 1193—1280, des Belon geb. 1551,

*) Diese grosse Entdeckung wurde um das Jahr 1440 gemacht, aber erst einige Jahre später in Anwendung gebracht.

**) Seine Schriften sind in 21 Folio-Bänden gesammelt und 1651 zu Lyon herausgegeben worden durch den Dominikaner Peter Jammi. Wenn man auch Vieles abrech-

des Rondelet 1554, des Conr. Gesner 1558 und des Aldrovandi 1599 enthalten sämmtlich der Naturgeschichte gewidmete Abschnitte; und obwohl der Thatsachen, welche darin ursprünglich oder neu mitgetheilt und aufgedeckt werden, im Verhältniss zu der in ihren Folianten aufgehäuften Masse wenige sind, so scheint doch der ihnen oft gemachte Vorwurf, dass sie vielmehr Rumpelkammern als Museen wohlgeordneter Urkunden seien, unnöthig hart und strenge zu sein. Das Studium der Alten und die Beseitigung der dabei hervortretenden Schwierigkeiten blieb fortwährend ein Lieblings-Gegenstand für die Männer der Wissenschaft; und wenn diese ersten Naturforscher sich mehr an die auf sie gekommenen Schriften als an die Beobachtung der Dinge selber hielten, so folgten sie nur der Richtung ihrer gelehrten Genossen und richteten sich nach dem Geschmacke ihrer Zeit. Ihre Werke waren fleissige Zusammenstellungen, worin Alles, wie gering auch dessen Beziehung zum jedesmaligen Gegenstand war, gut oder schlecht, wahr oder falsch, berichtet von ernsten Philosophen oder gesungen von Dichtern und erdichtet von Wandrern, eine Stelle findet ohne Rücksicht auf dessen Wahrscheinlichkeit oder Übereinstimmung mit der Organisation des Thieres. Im Gegentheil findet man in diesen würdigen Schriftstellern offenbar eine starke Vorliebe, jede noch so gehaltlose und nach unsrem Urtheile widerliche Geschichte von Instinkt und Gewohnheit, welche den Gegenstand auszuschmücken im Stande war, wieder zu erzählen, — eine grössre Neigung für die Wunder des Plinius als für die Nüchternheiten des Aristoteles. Doch bei allen diesen Fehlern findet sie der Leser nicht ohne neue philosophische Bemerkungen oder Beschreibungen von Geschöpfen; und die Einrichtung Abbildungen der Arten beizufügen, war ein bedeutender Hebel zu Erleichterung der Fortschritte der Wissenschaft*). Es ist fast thöricht, in ihren Werken noch etwas zu suchen, das den Namen System verdiente; sie haben dessen Mangel offenbar nicht gefühlt und hatten keinen bestimmten Begriff von der Nothwendigkeit oder Nützlichkeit einer angemessenen Aneinanderordnung ihrer Abschnitte. Das Wenige, was sie uns über Anordnung geben, kann man als mehr und weniger wörtlich bei Aristoteles entlehnt betrachten.

Fabius Columna, dessen Werke noch vor denen des Aldrovandus erschienen sind, war ein Naturforscher von anscheinend höherer Fähigkeit; denn er hatte grössres Selbstvertrauen und schaute das, was die Natur ihm darbot, unmittelbar und nicht durch den Spiegel alter Autoritäten an. Unehelicher Sprössling einer neapolitanischen Adels-Familie hatte er sich zum Motto gesetzt „His destituta fortior", wodurch er verdeckt auf die Vortheile anspielte, welche der Zufall seiner Geburt ihm nahm

net, was untergeschoben ist, so bleibt Albert doch der fruchtbarste Schriftsteller der Welt. Hallam, Literat. of Europe I, 159.

*) „Ohne die Hülfe, welche Figuren dem Auge gewähren, hätte die Presse selbst keine angemessene Kenntniss weder der Anatomie noch der Naturgeschichte verbreiten können." Der Dialogus creaturarum moralisatus, wovon 1480 die erste Ausgabe zu Gouda erschien, scheint beinahe oder wirklich das erste dieser mit Holzschnitten ausgeschmückten Werke gewesen zu sein. Hallam's Literat. of Europe I, 260. Auch Aristoteles erläuterte seine Schriften mit Zeichnungen, von welchen aber keine erhalten worden sind. Eine davon soll eine *Sepia* dargestellt haben, wie sie Eyer legt. Cuvier Hist. scienc. nat. I, 132; Sprengel's Geschichte der Medizin u. s. w.

und gab. Er war 1567 geboren und starb 1650. Zu Ausübung der Medizin erzogen, wurde er hinsichtlich seiner Studien in eine besondere Richtung gelenkt durch seine Forschungen nach einem Mittel gegen die Fallsucht, womit er von Jugend auf behaftet war. Er wähnte vergeblich die Pflanze entdecken zu können, welche alle Gewährsmänner als Mittel gegen diese grausame Krankheit rühmten, und studirte von dieser trügerischen Hoffnung geleitet mit kritischer Sorgfalt, doch vergeblich. Indessen trug er denselben kritischen Geist auf seine zoologischen Untersuchungen über. Zwei seiner Werke vom Jahre 1616 handeln von Weichthieren *) und sind mit vortrefflichen von ihm selbst gezeichneten und gestochenen Figuren bis dahin noch unbekannter Arten erläutert. Eine dieser neuen Arten ist die *Ianthina*, und die Beobachtung ihrer Gewohnheit, wenn sie in Bewegung gesetzt wird, einen Purpur-Saft zu ergiessen, führte ihn unzweifelhaft zu seiner gelehrten und anziehenden Untersuchung über das wahre Thier, welches den tyrischen Purpur lieferte. In der darüber herausgegebenen Abhandlung sind seine Gelehrsamkeit und kritische Schärfe sichtbar, so wie nicht minder sein Vertrauen auf seine eigenen Beobachtungen, die ihn bei Auslegung der dunklen und unvollständigen Stellen leiteten, welche uns die Alten als einzige Urkunden über eine verlorene Kunst hinterlassen hatten. Er war nicht der Verfasser bloss eines mühevollen Commentars, noch bloss ein gelehrter und fleissiger Compilator; — wir finden in Fabius Columna etwas mehr für die Zukunft versprechendes, einen Naturforscher, welcher sich das, was bereits gethan war, zu Nutzen zu machen wusste und im Stande war einen Gegenstand, welchen zu bearbeiten er sich einmal auserkoren hatte, durch Thatsachen aus seiner eigenen Beobachtung zu bereichern **).

Die Schriften aus dieser Zeit legen von der Zunahme und ansehnlichen Ausdehnung des Geschmackes an Betrachtung der Konchylien Zeugniss ab, welche lebend eingesammelt und durch die Thätigkeit eines täglich zunehmenden Handels verbreitet wurden, wodurch sich Sammler und Liebhaber mit zahlreichen Neuigkeiten von ungewöhnlicher Form und Schönheit zu versorgen und ihre Neugierde zu reitzen im Stande waren. Daher also die Entstehung der Museen, wovon Aldrovand das erste Beispiel geliefert haben soll ***), und von diesen Museen machten die Schaalen ihrer Schönheit, Manchfaltigkeit und leichtern Erwerbung und Erhaltung wegen einen Lieblings-Bestandtheil aus. Diese Museen wurden in Italien und Deutschland bald zahlreicher, und obwohl sie zweifelsohne mehr dazu, dem Geschmacke ihrer Eigenthümer zu gefallen, als die Wissenschaft zu befördern bestimmt und desshalb auch in theils phantastischer und theils malerischer Weise geordnet waren, so ist

*) „De aquatilibus Conchis aliisque animalibus libellus"; — und „De Purpurea, ab animali testaceo fusa, de hoc ipso animali aliisque rarioribus testaceis quibusdam tractatus".

**) Cuvier, Hist. scienc nat. II, 98 ff.

***) Haller versichert jedoch, dass C. Gesner das erste Museum gehabt habe. Smith's Tracts p. 66. — Deshayes schreibt die Gründung der Museen den Apothekern zu, welche den Augen des Volkes ungewöhnliche Gegenstände darboten, um dessen Aufmerksamkeit zu erregen und Geld zu lössen. Traité élémcnt. I, 49. Der Leser wird hiedurch an Shakspeare's Charakter des Apothekers und dessen seltene Sammlung erinnert.

doch erst seit ihrer Bildung die Konchyliologie ein besonderer Zweig der Natur-Geschichte geworden. Die über einige der bedeutendsten dieser Museen veröffentlichten Kataloge pflegen in der Geschichte der Konchyliologie als der Erwähnung würdig mit aufgeführt zu werden, und es war offenbar die Neigung besondre Konchylien-Sammlungen anzulegen, welche zu den Werken von Bonanni und Lister Veranlassung gaben, den ersten, welche ausschliesslich von diesen Natur-Gegenständen handelten.

Bonanni's Werk kam im Jahre 1681 heraus und sollte nach seinem Titel „Recreatio Mentis et Oculi in Observatione Animalium Testaceorum" *) wahrscheinlich ein Luxus-Werk sein und in seinen Abbildungen von Schaalen Alles darbieten, was dem Auge gefallen oder den uneingenommenen Geist erregen könnte. Es ist daher eigentlich eine Einleitung in die Konchyliologie, und so betrachtet wird das Buch anziehend, insofern es die Mittel liefert, den Umfang konchyliologischer Kenntnisse in dieser Zeit zu bemessen. Von den Schriften seiner unmittelbaren Vorgänger spricht Bonanni sehr verächtlich; sie gemahnen ihn, sagt er, durch ihre Prahlereien gegenüber ihren Leistungen, wie jene Vögel, welche, indem sie in der Luft nach dem Himmel emporschweben, durch die Ausdehnung ihrer Schwingen und die Fülle ihres Gefieders Aufmerksamkeit erregen; aber gefangen und gerupft zeigen sie dem Jäger durch die Magerkeit ihres Körpers, wie sehr er sich hat täuschen lassen. Seine Abhandlung ist in vier Theile getheilt. Im ersten beweist er zu seiner eigenen Rechtfertigung, dass das Studium der Schaalen nicht eine kindische Spielerei, sondern eine vernünftige und zweckmässige Beschäftigung sei: er verfolgt die Entstehungs-Weise der lebenden wie der fossilen Arten, erklärt die geeigneten Materialien, woraus sie gebildet werden, nimmt Gelegenheit gelehrt über Wasser, Erden, Salpeter und versteinernde Flüssigkeiten zu schwatzen, erörtert behutsam ihre Farben, Formen und Eigenschaften, worin der Schöpfer sich dem bevorrechteten Geiste des Philosophen sichtbar mache; er zählt endlich ihren anderweitigen Nutzen für den Menschen auf und spricht von ihrem Werthe als Zierden der Museen, wofür die bemerkenswerthesten Arten Gegenstand einer besondern Betrachtung im zwölften Buche sind. Im zweiten Buch beschreibt Bonanni jede Schaale besonders und gibt ihre Theile, Formen, Farben, Namen und die Meere an, welche sie bewohnen. Im dritten Theile legt er etwa 40 Problemata oder schwierige Fragen vor und fügt dem Dunklen und Zweifelhaften ein Argumentum bei, wodurch ein Strahl der Wahrheit auf sie gerichtet und sie dem Auge des Geistes sichtbar gemacht werden sollen. Er zeigt, dass die Perlen nicht, wie Plinius uns überreden wollte, aus Thau entstehen können, dass sie nicht die Jungen sondern eine Krankheit der Schaale seien; er erklärt, wie es komme, dass eine Schaale an's Ohr gehalten durch ihr Murmeln um die heimathliche See zu klagen scheine; er forscht nach den Ursachen, warum die Schaalthiere häufiger im Meere als auf dem Lande seien, und insbesondere im Indischen Ozean, wo sie auch mit schöneren Farben erscheinen;

*) Recreatio mentis et oculi in observatione animalium testaceorum, curiosis naturae inspectoribus Italico sermone primum proposita a P. Philippo Bonanno Societatis Jesu, nunc denuo ab eodem latine oblata, centum additis testaceorum iconibus, circa quae varia problemata proponuntur, Romae 1684. 4.

warum sie hauptsächlich äusserlich gefärbt sind; warum sie erhärten, da sie doch aus weichem Wasser entstehen; warum sie sich in viele Umgänge winden; warum ihre Schnecken kaum eine Verschiedenheit von Gliedmaassen wahrnehmen lassen; warum sie ohne Zähne, Herz und Knochen sind; warum ihnen die Natur nicht Galle, Leber und Milz gegeben; woher ihr Magerwerden bei abnehmendem Monde; ihre Langsamkeit und Schwerfälligkeit; woher das Leuchten des Saftes der jungen Pholaden bei Nacht, und das Fehlen des Blaues unter ihren vielerlei Farben, und noch andere solche Probleme, welche bisher nicht aufgestellt oder erörtert worden waren. Er vernachlässigt auch nicht, gelehrt darüber zu forschen, ob die Remora, welche das von Periander zu einer schauerlichen Reise nach dem Vorgebirge von Gnidos entsendete Schiff aufhielt, wirklich die hienach sogenannte *Venus*-Schaale gewesen seie, welche die Bewohner von Gnidos desshalb in ihrem Venus-Tempel ehrten und weihten. Den vierten und letzten Theil nehmen die Tafeln und Figuren der im zweiten beschriebenen Schaalen ein, welche in drei Klassen gebracht werden, nemlich nicht gewundene Einschaaler, Zweischaaler und gewundene Einschaaler.

Dieser kurze Umriss von Bonanni's Buch ist vielleicht genügend, um seinen Werth und den Charakter des Verfassers zu würdigen. Er war Jesuit, mit natürlichen Anlagen und erworbenen Vollkommenheiten, welche, wie achtungswerth sie auch gewesen, doch gewiss nicht vermocht haben ihn über seine Zeit zu erheben; vielleicht war er unter ihr, mehr vertraut mit den Schriften seiner Vorgänger als seiner Zeitgenossen, mehr mit den Neigungen eines Liebhabers als eines wahren Gelehrten; erfahren in allen leeren Wortstreitigkeiten der Schulmänner, bereitwillig Allem beizustimmen, was eine alte Gewährschaft für sich hatte, aber eifersüchtig und misstrauisch gegen alles Neue, wie gegen jede Entdeckung, welche die Wissenschaft zu fördern im Stande war*). Daher steht seine Anatomie der Schaalthiere unter der des Aristoteles und ist seine Anordnung derselben fast die nämliche; daher seine Vertheidigung der Lehre von der freiwilligen Erzeugung, während sein Zeitgenosse und Landsmann Redi das Thörichte derselben zeigte; daher seine ausschliessliche Aufmerksamkeit auf Farbe und Form der Schaale und seine gänzliche Nichtberücksichtigung der Konchyliologie als eines Theiles der allgemeinen Physiologie; daher sein ausserordentliches Gefallen schwierige Fragen aufzuwerfen und seine Weitläufigkeit sie zu beantworten in einer Weise, die um so mehr ohne Nutzen war, als die Lösung wirklich ausserhalb dem Bereiche menschlicher Forschung lag; daher die Erörterung, warum Schaalthiere dieses oder jenes Organ nicht besitzen, ohne den mindesten Versuch sich zu vergewissern, dass dieser Mangel auch thatsächlich bestehe; daher überhaupt der Grund, dass dieses Werk zu dem vorhandenen Grundstock von Kenntnissen in seinem Bereiche nicht e i n e Thatsache hinzufügt; denn wir können nicht finden, dass darin die Bildung der Schaale in einer mehr philosophischen Weise, als in solch einer Zeit zu erwarten gewesen, behandelt worden seie, wie Maton und Racket versichert haben**). Wir haben indessen nicht die Absicht, Bonanni herabzusetzen, der ein Mann von Kenntnissen und Ruf war; und es gereicht

*) Die fossilen Konchylien hat er für Natur-Spiele gehalten.

**) Linn. Transact. VII, 136. Sie wiederholen jedoch nur die Worte von J. E. Smith in seiner Einleitungs-Rede an die Linnéische Gesellschaft; vgl. dessen Tracts p. 102.

keinem Schriftsteller zur Unehre, wenn von ihm gesagt wird, dass er sein Zeitalter nicht übereilt habe; wir glauben seinen Charakter redlich gezeichnet zu haben, und es ist Diess eine richtige Darstellung der Masse der Konchyliologen jener Zeit, welche offenbar keinen andern Zweck mit ihren Studien verbanden, als ihrer Liebhaberei zu folgen.

Philipp Bonanni und Dr. Martin Lister haben ihre Werke zu gleicher Zeit herausgegeben *); an Charakter scheinen sie aber weit auseinanderliegenden Zeiten anzugehören. Lister war nicht minder gelehrt, als der Jesuite, trug Diess aber nicht zur Schau; und wenn er auch die Logik des Schulmanns eingesogen, so sah sein unterrichteter Geist deren Thorheit ein; denn wir sehen ihn nie sich Untersuchungen über unerforschliche oder nutzlose Dinge überlassen. Voll von den medizinischen Kenntnissen jener Zeit wandte er sich, der Neigung seines Geistes folgend, einer geduldigen Zergliederung der Thiere zu, welche die Schaalen bauen und bewohnen, die seine Bewunderung gewonnen haben, und mit Rücksicht auf den damaligen Zustand der Anatomie überhaupt nehmen wir keinen Anstand zu sagen, dass seine Exercitationes den Arbeiten von Poli und Cuvier an die Seite gestellt zu werden verdienen **). Sie sind voll genauer Beschreibungen, allerdings nicht ohne eingemengte Irrthümer, und Manches ist auch übersehen und missverstanden; Diess aber als Makel seines Fleisses und seines Namens bezeichnen zu wollen, wäre unredlich und unbillig gegen denjenigen, der zuerst die alten Wege verlassen und sich in ein neues Land versetzt hat, wo er selbst erst die Wege öffnen musste. Auf jeder Seite erweist sich Lister als einen fleissigen und beobachtenden Anatomen und Naturforscher, während seine Erörterungen und Abschweifungen zur Anlehnung seiner Entdeckungen an die physiologischen Fragen, welche damals die medizinische Welt theilten, den vollesten Beweis von seiner Genauigkeit, Urtheilsfähigkeit und ausgedehnten Gelehrsamkeit liefern ***). Seine Schriften verdienen von jedem, der sich der Malakologie widmet, mit Aufmerksamkeit gelesen zu werden, der selbst dann noch immer Vortheil daraus ziehen wird, wenn er auch durch neuere Gewährsmänner schon mit dem Gegenstande vertraut geworden sein sollte.

Lister war ein ächter Naturforscher und der erste hervorragende Malakologe. Seine anatomischen Werke zeigen, wie klar er sich bewusst war, dass der Bau des Thieres der Haupt-Gegenstand unserer Forschung, die allein sichere Grundlage und die beste Berechtigung auf unsere Aufmerksamkeit seie; er war aber auch ein sorgfältiger Beobachter der Gewohnheiten, Instinkte und Eigenthümlichkeiten von Schnecken und Muscheln und zugleich eifrig bemühet eine ausgedehnte und genaue Kenntniss der Arten zu erlangen, wozu er viele Opfer brachte. Auf eigene Kosten

*) Lister's Werke sind zwischen 1669 und 1797 erschienen. Selbst der grosse Bentley gestund zu, dass sie gelehrt seien,; vgl. Monk's Life of Bentley I, 130.

**) Willis war der erste, der ein wirbelloses Thier mit weissem Blute zergliederte; er gab die Anatomie der Auster, welche freilich sehr unvollkommen ist. Cuv. Hist. sc. nat. II, 387.

***) Seine Meinung über die Verrichtungen der Leber bei den Mollusken scheint mehr Aufmerksamkeit zu verdienen, als ihr bis jetzt zu Theil geworden ist. Exercit. d. cochl. p. 79 ff.

und mittelst jahrelanger Arbeit vollendete und veröffentlichte er einen Band Tafeln, welcher der Stolz der Sammler und bis auf diesen Tag seiner Nützlichkeit wegen hoch geschätzt ist. Seine Figuren, sagen Maton und Racket, stehen wegen Anzahl und Wahrheit mit Recht noch immer in so hoher Achtung, dass niemand, der sich mit diesem Zweige der Naturgeschichte beschäftigt, ohne deren beständigen Gebrauch darin voranschreiten kann, und leicht wird er sie zum Vergleichen besser finden, als manche glänzendere Kupferstiche, welche seitdem erschienen sind *). Diess bewundernswürdige Werk, sagt Dr. Turton, enthält 1055 Tafeln, ausser 21 anatomischen, welche seine Töchter Susanna und Anna alle nach der Natur gezeichnet haben. Berücksichtigt man den Zustand der Naturwissenschaft zur Zeit, wo dieses Werk erschien, jetzt vor 133 Jahren, so ist es unmöglich dieses erstaunenswerthe Produkt von Geist und Arbeit ohne Bewunderung der Grösse seines Fleisses und der Genauigkeit seiner Ausführung zu betrachten †).

Es war Lister's Absicht, nach Herausgabe dieses Kupfer-Bandes zur anatomischen Beschreibung einer jeden Familie oder Sippe in ihrer natürlichen Ordnung voranzuschreiten, wenn ihm Gott Leben und Musse dazu verliehe; aber seine leidende Gesundheit gestattete ihm nicht mehr als die land-bewohnenden Weg- und Schnirkel-Schnecken, einige Süsswasser-*Turbines*, eine oder zwei *Buccina* des Meeres und einen Theil der Zweischaaler zu zergliedern. Das Ziel war des Mannes werth und ein schönes Beispiel unermüdlichen Fleisses, den nur eine wahre Begeisterung zu unterhalten im Stande war. Wenn zufällig, sagt er, ein Fremder hören sollte, dass dieser Mann seine Jahre der Zergliederung von Würmern und Schnecken gewidmet, so möchte es seine Geringachtung oder sein Lachen erregen, zumal der Zergliederer keineswegs ein anderer Harvey, Malpighi oder Redi war; doch empfinde ich kein sehnliches Verlangen nach dem Beifalle irgend Jemandes, da ich meinen Lohn für diese Übungen erhalten, welche in der Jugend meine Freude und Wonne gewesen und jetzt im Alter mein Trost sind. Und wenn ich nun bei abnehmendem Gesichte genöthigt bin, das Mikroskop zu gebrauchen, und finde, dass ich durch dessen Hülfe mich aufs Neue in diesen Studien ergötzen kann, welche dem blossen Auge so lange versagt gewesen, so freue ich mich höchlich **). Wir verweilen gerne beim Charakter dieses Mannes. Gelehrt in seinem Berufe und zur höchsten Ehrenstufe desselben gelangt, denn er war Leibarzt der Königin Anna, belebt er aufs Neue die erlöschenden Geister in der Betrachtung seiner Konchylien-Sammlung und freut sich mit einem Entzücken, wie dessen nur ein gleich dem seinen gebildeter Geist fähig, über all' ihre Schönheit, ihre Symmetrie und ihre Eigenthümlichkeiten; dabei sehen wir ihn mit väterlichem Stolz und Lust die zierlichen und genauen Zeichnungen prüfen, welche seine Töchter, die neben ihm stehen, fertig zu

*) Linn. Transact. VII, 138.

†) Conchological Dictionary, Introd. p. XVI. Die Ausgabe von Huddesford ist auf Kosten der Universität Oxford erschienen. „Dignum sane viris eruditis gratoque animo praeditis consilium, seu naturalium rerum studiosorum votis satisfacere, sive auctoris egregii famae et munificentiae monumenta haec renovare et serae posteritati consecrare voluerint.“ Praef. III.

**) Exercit. anat. de Cochleis p. 2.

bringen gestrebt haben, bis die Pflichten des Tages ihrem lieben Vater gestatteten, sich zur Ruhe und zu seinem Studium zurückzuziehen. Und in einer nusse-reicheren Zeit sehen wir ihn, etwas durch Alter und Krankheit gebeugt*), wieder mit dem Eifer und der Geduld seiner Jugend die Geschöpfe zergliedern, die er einst so gerne studirte, jetzt da eine neue Erfindung seinem geschwächten Auge neue Schärfe verleiht.

Lister hat also die Malakologie, indem er sie vom Vorwurfe der Werthlosigkeit befreite, wesentlich gefördert durch eine unübertroffene Reihe von Darstellungen der Arten, durch viele neue Bemerkungen über ihre Lebensweise, durch eine vollständige Geschichte der Arten seines Geburtslandes und hauptsächlich durch einige vortreffliche Versuche über deren Bau und Physiologie, welche seit Aristoteles vernachlässigt gewesen, indem die vereinzelnten wenn auch guten Bemerkungen über einige Arten bei Willis, Redi, Harderus und Swammerdam keinen Einfluss auf die Wissenschaft hatten, während die von Lister Epoche machten. **) Ja, er war sich der Wichtigkeit eines Systemes in seinem Studium völlig bewusst, hatte aber dessen wesentliche Aufgabe und Nutzen nicht kritisch untersucht, daher seine Klassifikation, obwohl fleissig ausgearbeitet, keinen Anspruch auf Vollkommenheit macht. Der Wohnort liefert den Charakter für die Hauptabschnitte oder Bücher, daher die Schaalen in Land-, Süsswasser-Bewohner, Meermuscheln und Meeresschnecken getheilt werden; und die Art wie diese Klassen wieder unterabgetheilt werden, gleicht mehr den synoptischen Tabellen, welche französische Botaniker jetzt oft ihren Floren voranstellen, ohne alle Rücksicht auf die Verwandtschaft der zusammengeordneten Gegenstände und bloss dazu eingerichtet, das Aufsuchen einer Art zu erleichtern, als dass sie dem zu vergleichen wären, was man in der Naturgeschichte gewöhnlich unter einem Systeme versteht***).

*) Vgl. Preface to the Append. Hist. Anim. Angl.

**) D'Argenville's Charakteristik von Lister steht in schroffem Widerspruch mit der obigen. „Man kann dreist behaupten, dass Lister durch die Abänderungen seiner Methode die Geschichte der Konchylien mehr verwirrt als aufgeklärt hat.“ Lithologie p. 22. — Und dann: „Man kann sagen, dass Niemand so viele Verwirrung in die Geschichte der Konchylien gebracht hat, als dieser Schriftsteller, der übrigens ein guter Physiker und grosser Arzt ist.“ Conchyliologie p. 114. — Es ist klar, dass d'Argenville nur als Liebhaber geurtheilt und keine Idee von einem Naturforscher über die Fähigkeit hinaus ein Kabinet zu etiquettiren besessen hat. Da Costa hat sich auf eine fleissig ausgearbeitete Vertheidigung Lister's gegen diesen Angriff eingelassen, deren es offenbar nicht bedurft hätte, die ihm jedoch Gelegenheit bot, einige bemerkenswerthe Einzelnheiten über Lister's grosses Kupferwerk mitzutheilen. Elements of Conchology, p. 28—37. — Maton und Racket haben d'Argenville'n ohne Ursache seiner Bescheidenheit wegen gepriesen, weil sein Werk anfangs anonym erschienen seie; obwohl aber sein Name nicht vorangesetzt ist, so ist es doch aus der Widmung klar, dass er eine Verheimlichung desselben nicht beabsichtigt hat, und wir dürfen wohl die Bescheidenheit eines albernen Schriftstellers in Zweifel ziehen, der von seinem eigenen Werke als einem „Monument éternel“ spricht. Es ist nach dieser höchst ungerechten Philippica d'Argenville's erfreulich, Deshayes' Würdigung von Lister's Charakter und Arbeiten zu lesen. Traité élément. I, 42. — Swainson's Discourse on the study of nat. history p. 23.

***) Hätte Lister seinem Werke nur ein Verzeichniss der zahlreichen Theile, Ab-

So weit man urtheilen kann, hat die Art und Weise, wie die Schaale gebildet wird, und ihre Beziehung zum Thiere keinen Theil von Lister's Forschungen ausgemacht. Doch ist noch vor seinem Tode die Lösung der Frage durch den berühmten Réaumur entdeckt worden *). Bisher waren keine Beobachtungen mit Versuchen über diesen Gegenstand angestellt worden, und die von konchyliologischen Schriftstellern in Bezug hierauf mitgetheilten Bemerkungen waren zerstreut, unbestimmt und hypothetisch, während die Meinung der besser unterrichteten Physiologen die gewesen zu sein scheint, dass die Schaalen organische Theile seien, welche mit dem Thiere entstünden und zunähmen, indem sie Nahrung und Stoff aus dessen Körper empfingen; dass mithin in der Bildung der Schaalen nichts Besonderes seie, und ihr Wachsthum vielmehr wie das der Knochen vom Umlaufe der Säfte in ihnen und von der Aneignung und Ansetzung neuen Stoffes abhänge. Réaumur war jedoch nie damit zufrieden über einen Gegenstand zu räsoniren, welchen ein Versuch allein entscheiden konnte; daher er denn auch über diese Frage mit seinem gewöhnlichen Geschicke und Erfolg zahlreiche Versuche anstellte. Sie wurden vorzüglich an Landschnecken (*Helix*) unternommen, doch nicht darauf beschränkt; denn indem er Arten des Süsswassers und des Meeres mit einer wie mit zwei Schaalen in Becken von solcher Einrichtung setzte, dass zwar frisches Wasser hinzukommen, die Thiere aber nicht entweichen konnten, war er im Stande zu zeigen, dass seine Theorie der ganzen Klasse angemessen seie. Er zeigte auf diese Weise, dass die Schaale durch Absetzung kalkigen Stoffes an ihren Rändern vergrössert werde, dass diese Absetzung in aufeinanderfolgenden Schichten erfolge; dass die Zunahme nicht in Folge innerlich aufgenommener Kalk-Materie eintrete und überhaupt die Schaale dabei nicht mitwirke, sondern Alles nur durch eine allmähliche Ausschwitzung aus gewissen Theilen des lebendigen Thieres erfolge, für welches die Schaale nur eine unorganische Hülle bilde. Man hat ihm eingewendet, dass Haus-Schnecken, wie sie aus dem Eye schlüpfen, schon eben so viele Windungen als die alten besitzen; aber die Unrichtigkeit dieser Beobachtung war für Réaumur leicht zu beweisen, welcher fand, dass die Jungen nur 1 bis höchstens 1½ Schaalen-Windungen besitzen; und seine Theorie, der mechanischen Phraseologie über einige Einzelnheiten entkleidet, bleibt in der Hauptsache richtig. Ausser dieser für die Wissenschaft so wichtigen Entdeckung bereicherte Réaumur dieselbe noch mit vielen wichtigen und ansprechenden Thatsachen. Seine Untersuchung über den Mechanismus, wodurch die Napfschnecken sich so stark befestigen, und wie die Byssus-führenden Muscheln ihr seidenes Ankerthau spinnen; seine genaue Beschreibung des Baues der *Pinna*-Schaalen, seine Versuche über die Purpur-Farbe von *Buccinum*, wozu ihn der treffliche Aufsatz von Cole in Bristol über den nämlichen Gegenstand veranlasste, sind günstige Proben seines Beobachtungs-Talentes und wesentliche Bereicherungen des Grundstockes unserer Kenntnisse, während sie uns durch den zierlichen und üp-

schnitte und Kapitel beigefügt, so würden seine Arten ziemlich leicht aufzufinden sein; so aber scheinen sie mehr durcheinandergeworfen, als bei irgend einem Schriftsteller. Da Costa Elem. 82.

*) De la formation et de l'accroissement des coquilles des Animaux tant terrestres qu'aquatiques soit de mer soit de rivière, in Mém. de l'Acad. R. des scienc. 1709.

pigen Styl, worin sie geschrieben, und durch die Klarheit in ihren Einzelnheiten einnehmen.

Diese Arbeiten und Entdeckungen, so wie der erhabene Charakter ihrer Autoren machen den Schluss des 16. und den Anfang des 17. Jahrhunderts unbezweifelt zum anziehendsten Zeitabschnitte in der Geschichte der Malakologie. Ray, der den eigenthümlichen Hermaphroditismus der Landschnecken entdeckte, war der vertraute Freund Lister's *). Petiver und Sloane, durch ihre Museen berühmt, hatten die Bahn bereits betreten, ehe er sich zurückzog; — Balfour und Sibbald in Schottland waren seine Zeitgenossen und der letzte sein Correspondent: — Poupart und Mery, zwei französische Anatomen von verdienter Berühmtheit, trieben ihre Forschungen in gleicher Richtung; — und Swammerdam, Leeuwenhoek und Rumpfius **) in Holland, — alle diese Männer brachten jeder in seiner Weise die Weichthier-Kunde mit einer bisher beispiellosen und noch jetzt nicht übertroffenen Schnelligkeit vorwärts. Um aber nicht durch dieser Sterne Licht geblendet unsere Aufmerksamkeit zu ausschliesslich auf die anatomischen und physiologischen Zweige der Wissenschaft zu lenken, wollen wir auch der Förderung erwähnen, die ihr durch den Eifer der Sammler zu Theil wurden, die nun aus allen Theilen der Erde neue Arten in grosser Menge einführten und in Museen anhäuften, welche durch ihren Reichthum in ganz Europa berühmt wurden. So übertreffen die von Petiver und Sloane alle in England; die von Andrew Balfour an der Universität von Edinburg war beträchtlich ***); aber die Leidenschaft Konchylien-Kabinete anzulegen, wurde in Hol-

*) „Eruditissimus vir et sagacissimus naturae operum indagator Dr. M Lister, M. D. vetus amicus noster." Raii Hist. Plant. I, 65.

**) oder vielmehr Scheinvoet, ein holländischer Arzt, welcher der wirkliche Autor von Rumpfius' Thesaurus gewesen, vgl. d'Argenville's Conchyliologie, p. 27.

*) Sibbald's Auctuarium Musei Balfouriani handelt nicht allein von Konchylien, sondern von Gegenständen aller Art, die in Ritter Balfour's Sammlung enthalten waren, welche dieser der Universität Edinburg schenkte, wo sie durch den innigen Freund des Gebers, der das Ganze in dem genannten Werke beschrieben, noch ansehnlich vermehrt wurde. Unglücklich genug für den Ruf der Universität unter den Naturforschern ist jetzt nur noch sehr wenig davon übrig. So gross, sagt Pennant, ist die Nachlässigkeit in früherer Zeit gewesen, dass kaum noch ein Stück der schönen von Balfour geschenkten Sammlung und den ansehnlichen von Rob. Sibbald hinzugefügten Bereicherungen mehr übrig ist (Scotch Tour 1766, p. 246.). Der Art ist zu oft das Schicksal öffentlicher Sammlungen, und so gering und so vorübergehend ist jede Achtung für die löblichen Absichten grossmüthiger Stifter in Bezug auf öffentliche Körperschaften, dass selbst nicht einmal die gewöhnliche Sorgfalt angewendet wird, um gegen Zerstörung zu schützen, was der Veruntreuung und dem Diebstahle entrinnt. Linn. Transact. VII, 144. Folgendes Lobgedicht auf Balfour ist wahrscheinlich aus Sibbald's Feder:

Quae valles montesque tenent vitreoque profundum
 Gurgite, quae gremio terra benigna tulit,
Cuncta suo natura parens non invida mista
 Balfurio nosse, quae latuere dedit:
Quae propriis disgesta locis pulcherrima visu
 Museo cunctis conspicienda suo

Analecta Scotica, second series, p. 153.

land am meisten vorherrschend. Reiche Privatleute bemüheten sich in diesem Lande einander zu überbieten so in der Kostspieligkeit und Ausdehnung ihrer Sammlungen wie im Glanze ihrer Gefährte und Gefolge. Die Summen welche für einen Cedonulli oder eine Wendeltreppe gezahlt wurden, würden zu übertrieben scheinen um Glauben zu verdienen, würden solche nicht durch die achtungswerthesten Schriftsteller jener Zeit bestätigt. Rumpfius selbst sagt uns in der Vorrede zu seiner „Amboinsche Rariteitkammer," dass ihm eine in diesem Werke beschriebene Schaale nicht weniger als 500 holländische Gulden koste *). In allem Diesem ist daher weit weniger Liebe zur Wissenschaft zu erkennen als besondere Liebhaberei oder Wetteifer von Wohlstand oder natürlicher Neigung erzeugt; und es ist nicht leicht zu sagen, ob nicht der Vortheil, welcher der Konchyliologie unläugbar aus diesem Sammel-Eifer erwuchs, nicht überwogen wurde durch den Charakter von Liebhaberei, welchen er allen Pflegern desselben einprägen, und durch die neue Richtung, welche er ohne Frage ihren Studien geben musste **). Es ist derselbe Eifer, welchem wir verschiedene kostspielige Kupferwerke verdanken, die jetzt gewöhnlich unter den Auspicien irgend eines reichen Liebhabers im Drucke erscheinen und, obwohl sie oft eine vorragende Stelle in der Geschichte der Wissenschaft einnehmen, doch nur wenig Verdienst ausser demjenigen zu besitzen pflegen, welches sie dem Zeichner und Kupferstecher verschulden. Daher also auch der wiederholte Versuch von Seiten der Eifrigeren, den Stoff nach irgend einem neuen oder passenden Systeme zu ordnen, da ohne regelmässige Aufzählung des Inhaltes es offenbar nicht möglich war, sich eine Vorstellung von der Ausdehnung und dem Werthe einer Sammlung zu machen.

Um aber die Fortschritte der „Methode" zu bezeichnen, ist es nothwendig, wieder etwas zurück zu gehen. Wir haben gesehen, dass Aristoteles drei Ordnungen hatte, Einschaaler, Zweischaaler und Wendelschnecken; aber die Klasse selbst sowohl als diese Ordnungen waren nicht bestimmt definirt, und dieselbe Unbestimmtheit der Begriffe findet sich auch in den Schriften derjenigen, welche seiner Methode folgten. Deshayes scheint Wotton als eine Ausnahme zu betrachten und

*) Linn. Transact. VII. 150. — „Ein Exemplar des *Conus cedonulli* wurde zu 300 Guineen geschätzt." Dillwyn's Catalogue 376. — Ammiralium varietates nitidas Turbinis scalaris et Ostreae mallei aemulas nobilitavit docta ignorantia, pretiavit quantum patiuntur opes stultitia, emtitavit barbara luxuria" Linn. syst. 1167. — Wir haben bereits des für *Scalaria pretiosa* gegebenen Preises erwähnt. Von einem Exemplare der *Carinaria* weiss man, dass es mit 100 Guineen bezahlt worden ist; Sowerby Conchol. Manual p. 98. Und Chenu liefert uns eine possirliche Geschichte von einem Naturforscher, der eine Summe von zwischen 3000 und 6000 Francs für ein Exemplar des „Spondyle royal" bezahlte. (Leçons élément. p. 105.) Indessen die Unbestimmtheit in der Angabe des Preises u. a. innere Anzeigen lassen die Gechichte als erfunden erscheinen.

**) Sie vermochte daher auch nicht der satyrischen Geiselung Young's zu entgehen; und es ist ganz unnöthig den Leser an die lächerlich-ergötzlichen Aufsätze im Spectator und im Rambler Nr. 82—85 zu erinnern. Lucian hat lange zuvor die Menschen lächerlich gemacht, welche Alles wissen und die Natur der Seele einer Auster kennen. Cuv. Hist. des scienc. nat. I, 243.

sagt, indem er von dessen Werke „de differentiis animalium" v. Jahre 1552 spricht, dass er zuerst den Grund zu einer vergleichenden Naturgeschichte der Thiere gelegt und den glücklichen Gedanken gefasst habe, sie durch Würdigung ihrer Unähnlichkeiten in Gruppen zu sondern. *) Aber vielleicht ist Dr. Walter Carlton, ordentlicher Leibarzt der Könige Karl I. und II., der erste gewesen, welcher eine volle Überzeugung von der Wichtigkeit des Systemes hatte, obwohl sein Versuch, die Weichthiere zu klassifiziren, sehr fehlerhaft ist **). Die Wegschnecken setzte er unter die fusslosen Insekten, die Wasserthiere theilte er wie gewöhnlich in blutführende und blutlose ein, und die übrig-bleibenden Weichthiere ordnete er in zwei Klassen: weiche und schaalige. Die ersten begreifen alle Sepien-artigen und den Seehaasen *Aplysia* in sich; die letzten alle mit Schaale versehenen, deren Hauptabtheilungen dann die nämlichen wie bei Aristoteles sind, während seine Sippen, gewöhnlich ohne Definition, auf Charakteren von kleinem oder keinem Werthe beruhen. — Joh. Daniel Major, Professor der praktischen Arzneikunde an der Universität zu Kiel, war der nächste, der (1675) einen Versuch machte, von welchem zwei Kritiken, die vielen Beifall gefunden, aussagen, dass er viel zu zusammengesetzt und verzweigt seie, um eine nützliche Anwendung zuzulassen ***). Sibbald, Crew, Bonanni, Lister, Langius, Hebenstreit, Tournefort, d'Argenville und Klein waren die wichtigsten Schriftsteller, welche hierauf folgten; aber es ist klar, dass sie sich alle an ihre Aufgabe gemacht hatten, ohne sich vorher zu ergründen, was der wesentliche Gegenstand und Nutzen eines Systemes seie, welche Grundsätze bei Bildung der Abtheilungen leiten oder welches die beziehungsweise Stellung dieser Abtheilungen gegen einander sein müsse †). Die Haupteintheilung der Schaalen in Viel-, Zwei- und Einschaaler hatte vielleicht die Aristotelische beseitigt, und manche neue Unterabtheilungen waren allmählich aufgefunden worden; sie waren aber ganz willkührlich ohne leitenden Grundsatz, bald zu ungebunden und bald zu zusammengesetzt für die Anwendung, zu belästigend für das Gedächtniss und zu schwerfällig in der Benennung. Es würde ermüdend und unnütz sein, die Zergliederung all' dieser Methoden zu geben; sie waren schon nutzlos bei ihrer Veröffentlichung und haben jetzt keine Anziehungskraft mehr selbst in den Augen der blossen Konchyliologen. Von ihrer Prüfung uns erhebend sind wir in der besten Stimmung Linné's Verdienste zu würdigen und den Siegesliedern beizustimmen, welche so oft zu seinem Preis gesungen worden sind.

*) Traité élém. I, 38.

**) Onomasticon zoicon, Lond. 1668 1671, 4. — Charlton war 1619 geboren, wurde 1642 Doktor der Medizin und bald nachher ordentlicher Leibarzt des Königs Karl I. „Seine Bekannten bemerkten nachher, dass er grossen Werth auf seine eignen Worte und Verrichtungen legte"; er war auch ordentlicher Leibarzt von Karl II. und wurde 1689 zum Präsidenten des Collegiums der Ärzte ernannt. Er zog sich um 1691 auf die Insel Jersey zurück, ein gelehrter und unglücklicher Mann, alt und ehrwürdig, u. s. w. Wood, Athen. Oxon. II, 1112.

***) d'Argenville gibt auf S. 112 seiner Conchyliologie eine Übersicht dieses Systems, aus welcher die Richtigkeit jenes Urtheiles erhellt.

†) Davon macht auch d'Argenville keine Ausnahme, obwohl er S. 117 seiner Conchyliologie das Gegentheil behauptet.

Linné, der mit einem Takte, welcher sein Talent für Klassification bezeichnet, die wirbellosen Thiere in zwei grosse Klassen *Insecta* und *Vermes* getheilt hatte, war weniger glücklich in der Unterabtheilung der letzten. Die Schaalen-Mollusken machen eine Ordnung derselben aus, welche in vier gleichwerthige Abtheilungen zerfällt, die Vielschaaler, die Zweischaaler oder Conchae, die regelmässig gewundenen Einschaaler oder Cochleae, und die Einschaaler ohne regelmässiges Gewinde*). In jeder dieser Abtheilungen sind mehre Genera enthalten und mit grosser Genauigkeit definirt. Die Charaktere der Vielschaaler sind von der Stellung der Schaalen oder Klappen zu einander entnommen; — die der Zweischaaler von der Zahl und Bildung der Schlosszähne oder, in deren Ermangelung, von einem auf die Öffnung der Klappen wirkenden Theile! — die der Cochleae von der ein- oder vielfächerigen Beschaffenheit, in den meisten Fällen aber von der Bildung der Schaalen-Mündung; — während in der letzten Abtheilung die Gestalt der Schaale die Mittel zur Unterscheidung abgibt, ausser in *Teredo*, welcher so definirt ist „*T. intrusa ligno*" in offenbarem Widerspruche mit seinen Grundsätzen und seiner besseren Gewohnheit. Die nackten Sippen stehen in der Ordnung „*Mollusca*" in „bewundernswerther Unordnung" zwischen straligen Pflanzenthieren, Ringelwürmern, Parasiten und Echinodermen, welche letzten jedoch sich noch immer besser in diesem unendlichen Gemenge befinden, als wenn sie unter den einfachen oder vielklappigen Schaalen stünden.

Bei Würdigung der Verdienste dieses Systemes würde es nicht gerecht sein, von unserem gegenwärtigen überlegenen Standpunkt aus zurückzuschauen und seine Mängel durch Vergleichung mit neueren Klassificationen zu vergrössern; wir sind so billig, uns selbst hinter dessen Urheber zu stellen und vorwärts blickend zu zeigen, wie weit seine Bemühungen einen nützlichen und belebenden Erfolg gehabt haben**). So glauben wir keinen seiner Bewunderer zu verletzen, wenn wir zugestehen, dass in der Grundlage des Systemes nichts von neuem Charakter ist; die weichen Mollusken waren von Charlton schon früher erkannt und besser zusammengestellt; und so waren auch seine Abtheilungen und, wenn wir nicht irren, selbst seine Sippen schon vorher erkannt worden. Man wirft ihm vor, dass es auf die Thiere selbst zu wenig Rücksicht nehme, was in gewissem Grade richtig ist, indem von diesen gewiss bereits mehr bekannt war, als was die Definitionen im „Systema" uns verrathen; und noch weniger nahm es Bezug auf die Stellung der Gruppen nach ihren organischen Verwandtschaften***). Oft verbindet es Arten von unähnlicher Lebensweise miteinander, und

*) Die Erklärer des Linnéischen Systems nehmen diese letzte Abtheilung nicht an. Warum, ist schwer zu sagen. Sie thun indessen hiedurch der Natürlichkeit seiner Methode grossen Abbruch.

**) Die erste Auflage seines Systema naturae ist 1735 erschienen, aber 1758, wo dessen 10. Auflage erschien, ist eigentlich das Geburts-Jahr seines konchyliologischen Systems; 1766 wurde es vollendet.

***) Vgl. einige gute Bemerkungen desshalb von Macleay in den Horae entomot. II, 242 ff. — Gray hat richtig bemerkt, dass Linné alle Schaalthiere in fünf Genera nemlich *Limax, Ascidia, Anomia, Clio* und *Sepia* getheilt hat, deren jedes jetzt der Typus von einer der neueren Weichthier-Klassen ist, *Limax* von den Bauchfüssern, *Ascidia* von den Conchiferen, *Anomia* von den Armfüssern, *Clio* von den Flossenfüssern und *Sepia* von den Kopffüssern. Syn. Brit. Mus. edit. 1842, 50.

fast in jeder Sippe sind Species enthalten, welche dem Charakter der ersten widersprechen und mithin dort nicht gesucht werden können. Der Vorzug dieses Systemes liegt in seiner Einfachheit, in der regelmässigen Unterordnung aller seiner Theile, in dem bewundernswerthen Scharfsinn, womit die Familien und Sippen begrenzt sind, in der Aufstellung festerer Charaktere für diese und in der klaren bestimmten Weise, in welcher sie angewendet werden, in der Angemessenheit seiner Nomenklatur, in der Erfindung der Art-Namen, welche eine bis dahin unbekannte Leichtigkeit der Verständigung und dem Gedächtnisse eine willkommene Hülfe gewährten, in der Schärfe der spezifischen Charakteristik und in der Geschicklichkeit womit die Charaktere ausgewählt waren *), in der regelmässigen Angabe der Heimath bei jeder Art, in der Schönheit seiner weitläufigern Beschreibungen, in der glücklichen Wahl des Ausdruckes, womit er seine Gedanken über irgend eine merkwürdige Bildung uns mittheilte †). Es war natürlich, dass Verdienste dieser Art ihm etwas mehr als blosse Billigung erwerben mussten; es war zu viel Vortreffliches darin, das nur Vorurtheil oder Eifersucht zu übersehen und nur Thorheit zu verwerfen im Stande war. Und während alle Sammler und Liebhaber es leicht zu verstehen, bequem anzuwenden und zierlich zu Bestimmung der Sammlungen fanden, so nahm ihr Bestreben das Gewand der Wissenschaft an, wenn sie dem Verächter sagen konnten, dass sie in den Fussstapfen wandelten und die Billigung erlangt hätten von einem Manne, dessen Genius ihm bereits eine Stelle in der ersten Reihe derjenigen gesichert hätte, welche spätere Jahrhunderte fortfahren für das Gute zu verehren, was sie zur Förderung nützlicher Kenntnisse geleistet haben.

Während fast Aller Augen auf dieses nordische Licht, um ihm zu folgen, oder weil seine Erscheinung die Aufmerksamkeit Anderer von ihrer Kleinheit abzog, gerichtet waren, erklärte Jussieu zu Paris, der Bewunderer von Linné's Geist und Fleiss und sein Correspondent, seinen wenigen aber auserlesenen Zuhörern die Grundsätze des gewöhnlich sogenannten „Natürlichen Systems." Jussieu's tiefe Studien waren zwar auf die Botanik beschränkt; er hatte aber Kollegen und Zeitgenossen, welche seine Grundsätze auch auf die Weichthier-Kunde anzuwenden versuchten, und deren Nichterfolge lediglich der Dürftigkeit der damaligen anatomischen Kenntniss der Weichthiere, der kleinen Zahl bis dahin an lebenden Arten angestellter Beobachtungen und zum Theil der Unvollkommenheit der Ansichten dieser Autoren zuzuschreiben ist. D a u b e n t o n, der College von Buffon, bestand schon seit 1743 auf der Kenntniss des Thieres als unentbehrlich zu einer natürlichen Klassification der Schaalen, und 1756 gab G u e t t a r d, Jussieu's persönlicher Freund, dieser Meinung nicht nur seine Billigung, sondern zeigte auch ihre Anwendbarkeit und Vortrefflichkeit, indem er nach den vereinigten Eigenschaften von Thier und

*) Bosc, Coquilles, Introduct. I, 30; Cuvier Hist. d. scienc. nat. III, 24, 25.

†) Die Definitionen der zwei Ordnungen *Mollusca* und *Testacea* können als Beleg dafür dienen. „Mollusca nuda, brachiata, vagantur pleraque per maria, coelo resplendentia, tanquam totidem lucernis tenebricosum illuminant abyssum phosphorea, ut quod est inferius sit tanquam superius." — „Testacea mollusca domiporta, calcareaque domuncula nobilitata, calcifica et ipsa saepe calcivora, insectis opposita specierum numero, magna Naturae ludentis varietate multiplicata." Syst. nat. 1069.

Schaale eine beträchtliche Anzahl von Einschaalern definirte, und unter diesen, offenbar in Übereinstimmung mit ihren Verwandtschafts-Beziehungen, obwohl gegen die allgemeine Gewohnheit, die nackten Wegeschnecken, die *Aplysia* und *Bullaea* mitbegriff. Den vollständigsten Versuch dieser Art machte jedoch Adanson, dessen Werk über den Senegal einige Jahre vor Linné's letzter Durchsicht seines Systemes erschien. Durch eine unzähmbare Begeisterung getrieben, ging Adanson unter vielen Widerwärtigkeiten nach dem Senegal, um die natürlichen Erzeugnisse eines tropischen Klimas zu untersuchen und zu beschreiben, und machte zu diesem Zwecke sehr ausgedehnte Sammlungen in allen Zweigen der Naturgeschichte; aber von seinem grossen Werke ist nie mehr als der erste Band, die allgemeine Beschreibung seiner Reise und seine Abhandlung über die Schaalthiere enthaltend, veröffentlicht worden. Die Schätzung dieses Werkes hat mit den Fortschritten der Wissenschaft zugenommen, und es wird von den heutigen Malakologen höher geachtet, als von den Zeitgenossen des Verfassers geschehen ist. Er hatte einige persönliche Eigenthümlichkeiten, welche in seinen Schriften zu auffallend hervortraten, um nicht seiner Popularität Eintrag zu thun, ein rauhes Temperament, das ihn veranlasste, seine Mitarbeiter mit verächtlicher Herbheit zu behandeln *), — einen Geist, der sich nie nach Dem, was ihm als Vorurtheil seiner Zeit erschien, richten und es mit Rücksicht behandeln wollte, — eine unvermeidliche Strenge in Beurtheilung der Schriften Anderer und ein eigensinniges Festhalten an seinen eigenen Ansichten; während eine Menge von Barbarismen, die er in die konchyliologische Nomenklatur einzuführen versucht, die Naturforscher von einem näheren Eingehen in seine Arbeiten abhielt, und die zu grosse Ausdehnung seiner Anforderungen an diejenigen, welche für Naturforscher gelten wollten, ihm entgegenwirkte; denn es war nicht zu erwarten, dass blosse Sammler und Liebhaber einen so beschwerlichen Pfad einschlagen oder geneigt sein sollten, sich als Müssiggänger bei Seite schieben oder sich aus dem wissenschaftlichen Kreise ausschliessen zu lassen **). Diese wirkliche Schönheit, ruft er aus, welche in Verbindung mit ihrer Mannchfaltigkeit die Blicke der Menschen auf die Schaalen gelenkt, ist ein Hinderniss ihrer Kenntniss geworden. „La coquille seule dépositaire de cette riche parure, a fait mépriser l'animal, auquel elle servoit de couverture, et est devenue seule l'objet de l'admiration de quelques naturalistes.

*) „Im Pflanzen-Garten zu Paris habe ich zufällig Herrn Adanson angetroffen, dessen botanischen Kenntnisse ihm grossen Ruf verschaffen könnten, wäre er minder dem Paradoxen und dem Pedantismus ergeben. Er begrüsste mich gewöhnlich mit irgend einem Anfall auf Linné, indem er ihn zuweilen einen groben Ignoranten und Fremdling in der Literatur nannte und, wenn ich dann versuchte, ihm dessen Philosophia botanica als einen Beweis des Gegentheils anzuführen, einen Scholastiker schalt. J. C. Smith, Tour on the Continent, I, 126, und die Übersetzung von Cuvier's Denkschrift über Adanson im Edinb. N. Philos. Journ. III, 1 ff.

**) Adanson vergleicht seine Zeitgenossen in der Weichthierkunde dem Scipio und Laelius, die nur aus Mangel anderweitiger Unterhaltung Kindern gleich die köstlichen Schaalen aufzulesen pflegten, wenn sie an den Sicilischen Küsten herumschwärmten. „Ils n'ont traité cette matière que comme un jeu, parcequ'ils l'ont travaillée sans soin et sans peine.“ Hist. des Coq., Préf. VII.

Épris, comme les curieux, de la beauté frappante de ses couleurs, ils n'out pas jugé, que l'habitant fût digne de leurs recherches, et la difficulté de se le procurer à chaque instant, n'a pas peu contribué à augmenter leur dédain. Ils se sont donc bornés à l'examen des coquilles, ils n'en ont considéré que la forme, celle de son ouverture ou le nombre de ses pièces; c'est d'elle seule qu'ils ont voulu tirer leurs caractères primitifs et distinctifs; de là cette foule de systèmes aussi peu satisfaisans les uns que les autres" *).

Zu einer Zeit, wo die „Systeme" im Schwunge waren, erklärte sich Adanson mit charakteristischer Freimüthigkeit für deren Feind; noch schlimmer als nutzlos seyen sie nur zur Unterhaltung von Tändlern gemacht, gewiss uns in Irrthum zu führen und überdiess so leicht zu erfinden, dass nur gewöhnliche Erfahrung und Fähigkeit dazu gehörten, um deren mehre von gleicher Güte zu entwerfen. Die Geschichte der Konchyliolcgie hat allerdings zu viele Belege für die Wahrheit dieser Behauptung geboten und säumte nicht, deren noch mehr zu liefern. Aber ungeachtet seiner Philippica gegen dieselben vergass Adanson einigermaassen seine eigenen Grundsätze und war nicht viel weniger Systematiker als jene, die er so scharf tadelte. Die Schaalthiere sollten sich nach ihm zuerst in Schnecken und Muscheln (*Limaçons et Conques*) scheiden und jene sich sofort in Einschaaler und gedeckelte Einschaaler, diese in Zwei- und Viel-Schaaler trennen. Diese Haupt-Familien wurden dann, die ersten nach der Stellung der Augen, die letzten nach der Form der Athmungsröhre weiter in kleine Gruppen gespalten. Es war aber eine blosse Willkühr von ihm, am Deckel als an einem Organ von erster Wichtigkeit festzuhalten; denn nichts in dessen Bestimmung und Stellung kann diese Wahl rechtfertigen, noch lässt sich dieselbe durch irgend eine Zergliederung als eine entscheidende Bedingung für Bau- und Lebens-Art nachweisen; und eben so willkührlich war es, die Zwei-Schaaler weiter zu spalten auf das blosse Vorkommen von einigen zufälligen Schaalen-Stücken am Schlosse hin, indem diese Theile sich nicht als Anzeigen eines abweichenden thierischen Haushaltes erweisen. Aber Adanson's Verdienste um die Malakologie waren sehr gross, und wir stellen ihn unter denjenigen Bearbeitern derselben, von welchen bis jetzt die Rede gewesen, Lister'n am nächsten. Er hat das Verdienst, *Lepas* und *Balanus*, deren Bau nach einem andern Typus eingerichtet seye, von den Schaalthieren zurückgewiesen zu haben; seine merkwürdige Entdeckung von *Vermetus* war ein schöner Beleg dafür, dass in der Naturgeschichte die Schaale an sich als Charakter nutzlos seye; und seine Kenntniss der Verwandtschaften erhellet aus der Scharfsichtigkeit, die ihn bestimmte, *Teredo* neben *Pholas* zu stellen. Wenn er auch nicht der erste auf die Wichtigkeit des Deckels aufmerksam war, so war er es doch, der zweifelsohne zuerst dessen Werth zur Beurtheilung der natürlichen Verwandtschaft zwischen den Sippen erkannte, — der vielleicht zuerst einsah, dass die ganzrandige oder rinnenförmige Bildung der Schaalen-Mündung einen Blick in Bezug auf die Nahrungs-Art des Thieres gewähre, — der erste, welcher vollständig den Einfluss von Alter und Geschlecht auf die Form der Schaale und insbesondere ihrer Mund-Einfassung nachwies, — der erste,

***) Hist. des Coquill. Préf. V.

welcher das Thier vieler Genera beschrieb und abbildete; und obwohl seine Aufmerksamkeit ausschliesslich auf die äusseren Merkmale gerichtet war, so sind wir ihm doch vor Allem für seine Vertheidigung des Grundsatzes verbunden, dass die Anatomie des Thieres die einzige sichre Grundlage für eine vernünftige Anordnung abgebe, welche die wechselseitige Verwandtschaft der Gegenstände ihrer Klassifikation im Auge hat und dieselben nicht launenhaft, wie in einem Museum, sondern in Übereinstimmung mit den Charakteren der Fügung oder Trennung, welche die Natur selbst ihnen verliehen hat, aufzustellen bemüht ist. Da ist denn, sagt er *) weiter, an Schaalthieren etwas mehr als ihre Schaale zu betrachten; das Thier, welches sie inne hat, muss unsere methodische Anordnung leiten, allein unser Führer sein, da es der Haupttheil ist, der dem äussern Skelette seine Form, Grösse, Härte, Färbung und all die anderen Eigenschaften verleihet, die wir daran bewundern. Wenn wir aufmerksam diesen neuen und vergessenen Thier-Stamm untersuchen und seine Glieder einzeln betrachten, so werden wir in ihrem Benehmen, ihren Handlungen, ihren Bewegungen und ihrer Lebensweise eine unendliche Menge merkwürdiger Umstände und interessanter Thatsachen entdecken, welche geeignet sind, die Aufmerksamkeit jedes eifrigen und verständigen Beobachters zu fesseln; wir werden in der Organisation ihres Körpers eine grosse Anzahl durch ihren Bau und Nutzen merkwürdiger Theile wahrnehmen; und gehen wir weiter ins Einzelne ein, so werden wir bald genöthigt seyn zu gestehen, dass dieses Studium kein kindisches Spiel, sondern eben so dornig und voll Schwierigkeiten, wie irgend ein anderes im weiten Gebiete der Naturgeschichte ist.

Dem Beispiele Adanson's folgten Geoffroy, welcher in einer Naturgeschichte der um Paris vorkommenden Weichthiere sie nach der äussern Anatomie zu ordnen suchte, und Otto Friedrich Müller, welcher in derselben Weise die Weichthiere des nördlichen Europa's beschrieb. Die Schriften von Müller stehen verdienter Maassen noch jetzt in hoher Achtung. Sie enthalten die Beschreibung vieler neuen Arten, und diese Beschreibungen sowohl als der schon vorher bekannten Species sind durch ihre Genauigheit merkwürdig. Sie sind reich durchstreut mit Bemerkungen aber die äussere Anatomie und die Lebensweise derjenigen, welche er lebend beobachten konnte; sein Styl ist anziehend und zuweilen beredt. Als Beobachter und Erzähler dessen, was er beobachtet hat, nimmt er eine der ersten Stellen ein; aber er hat nichts Neues von einiger Bedeutung in der Anatomie oder Physiologie dieser Thiere entdeckt — wir sprechen von den Weichthieren allein —, und seine systematischen Bestrebungen waren nur auf einzelne Theile beschränkt, obwohl er zuweilen einen Wink darüber fallen lässt, der uns glauben macht, dass er besserer Dinge fähig gewesen wäre, hätte er den Muth gehabt, es zu versuchen **). In Bezug auf die Weichthiere hat er klärlich gezeigt, wie ungeeignet es ist, die Anwesenheit oder Abwesenheit der Schaale zu einem Ordnungs-Charakter zu machen, und er kannte, wenn auch nur sehr im Allgemeinen, die Verwandtschaft zwischen den

*) Préf. X.

**) Seine Methode, wie er sie selber auseinandersetzt, ist so künstlich, wie die Linnéische, und noch weniger in Einklang mit der Organisation des Thieres.

zweischaaligen Mollusken und den Tunikaten. „Was sind denn," — wir übersetzen seine Worte *) — „Schaalthiere anders als mit Schaalen versehene Weichthiere, und was Weichthiere anders als Schaalthiere ohne Schaalen? Denn die vollkommenste Übereinstimmung zwischen den Bewohnern der gewundenen Schaalen, welche man *Helices* nennt, und den nackten *Limaces*, so dass unsere Vorfahren diese nur für *Helices* hielten, welche ihre Schaale verlassen hätten, so wie eine nicht zu übersehende Ähnlichkeit zwischen den Muscheln und Ascidien beweist die nahe Verwandtschaft zwischen beiden. Ausserdem scheint ein allmählicher aber deutlicher Übergang der Natur vom nackten *Limax* zum Schaalthiere durch Vermittelung von Sippen nämlich, welche ein Steinchen oder Schaalen-Rudiment inwendig tragen, und von *Buccinum glutinosum (Amphipeplea gl.)*, welches seine häutige Schaale zwischen dem fleischigen Mantel verbirgt, unsere Meinung in Schutz zu nehmen. Daher ich nicht zweifle, dass man in künftigen Zeiten die nackten *Limaces* und die beschaalten *Helices* wieder vereinigen wird, welche die Natur verbunden, aber die Schriftsteller in verschiedene Ordnung getrennt haben." „Wenn wir," sagt er an einer andern Stelle, „Naturgegenstände genau kennen und unterscheiden lernen wollen, so muss man sie in allen Hinsichten und in allen Zuständen, so weit die menschliche Ungeschicklichkeit Solches gestattet, betrachten. Zwar wird die Kenntniss dadurch schwieriger, aber angenehmer und genauer. Die Sippen werden zwar dadurch vermehrt; aber nur auf diesem Wege, wenn es überhaupt möglich ist, lernt man Species kennen. Und Diess ist das wichtigste und letzte Ziel unserer Arbeiten; da alle Systeme, Methoden und Sippen bei der Beschränktheit unserer menschlichen Kenntnisse willkührlich sind. Die Natur kennt nur einen Unterschied, zwischen belebten Körpern nämlich und todten, und verschmäht meistens die Abtheilungen der Systematiker in Klassen, Ordnungen, Familien, Genera, deren Gegenstände oft so nahe mit einander verwandt sind, dass man keine scharfen Grenzen dazwischen ziehen kann. Es trügen bei den Haupt-Abtheilungen nicht nur die der äussern und innern Organisation der Körper entnommenen Charaktere, sondern sogar die Lebensweise und die Fortpflanzungs-Art gewähren keine sichern Unterscheidungen, so wenig bei den grössern dem blossen Auge sichtbaren als bei den mikroskopischen Geschöpfen. Daher gibt es nur eine Familie und einen Allvater, der alle Arten von der Monade bis zum Thurm-tragenden Elephanten mit einem beständigen Charakter bezeichnet und nur den Menschen allein mit einem erfinderischen beschenkt hat."

Auch der berühmte Pallas hatte in dieser Zeit einen Schimmer von den wahren Beziehungen der Weichthiere als Klasse gewonnen, noch heller als Müller **), ohne jedoch diesen Gegenstand zu verfolgen; und wie die kleine Notiz, welche er gelegentlich darüber mitgetheilt, obwohl sie einen dazu geneigten Geist zur Untersuchung veranlasst haben würde, ausserdem nicht geeignet war, irgend eine Wirkung hervorzubringen, so blieben auch die Bemühungen von Geoffroy und Müller ohne Erfolg. Linné's Autorität waltete überall vor. Nachdem die Gewalt dieses

*) Vermium terrestrium et fluviatilium historia (II voll. 4°, Lipsiae 1773,) p. 6, 7.

**) Miscell. Zoolog. [Lugd. Batav. 1778.] p. 72, 73.

Geistes alle früheren Systeme verdrängt hatte, so gab es für einen Naturforscher kein anderes Heil, als sich in die Linnéische Arche zu flüchten, welche über Ruinen stolz umherschwebte, indem die Systeme der Zeitgenossen nach einander in das Wasser der Vergessenheit versanken; denn „eine Methode, welche den Schein gänzlicher und vollkommener Kenntniss trägt, strebt Zufriedenheit zu erzeugen.“ Linné's Schüler zeichneten sich durch ihre Begeisterung in Erforschung der Natur und ihre Liebe zu ihrem Meister aus *); und die Leichtigkeit, womit sie ihre Entdeckungen ins System einzutragen sich im Stande sahen, die Leichtigkeit selbst Entdeckungen zu machen, welche genügten, einen gewissen Ruf zu begründen, ohne etwas anders zu erheischen als Eifer, Gelegenheit und die nicht schwer zu erwerbende Kenntniss des „Systema“, verstärkten ihre Anhänglichkeit **).

In England wurde nichts geduldet, was nicht dem Buchstaben nach mit Linné übereinstimmte; seine Werke waren ein Gesetzbuch, das wie ein Parlaments-Beschluss, unbekümmert um seinen Geist, wörtlich ausgelegt werden musste. Unter dieser umgestaltenden Hand war die Weichthier-Kunde von Verwirrung und Missverhältnissen in ihren Theilen zu lichtvoller Ordnung und Einfachheit gelangt; und der geringste Versuch diese Ordnung zu stören, ward als ein Versuch betrachtet uns in das Chaos, woraus wir uns befreit, zurückzustürzen; jede weitere Verbesserung und Veränderung wurde für bedeutungslos erklärt, da ja „die Schönheiten des Linné'schen Systems ihm eine ewige Herrschaft sichern mussten“ ***).

Wollte man nachweisen, dass das Thier selbst mehr Berücksichtigung in diesem Systeme verdient hätte, so wurde man ernstlich belehrt, dass, wenn man sich auch das Thier immer verschaffen könne, was zweifelhaft seye, es doch niemals diese bleibenden und augenfälligen Unterscheidungs-Punkte, wie sie für Anwendung in einem praktisch sein sollenden Systeme so nothwendig seyen, darbieten könne. Worin, fragt man mit triumphirendem Tone, welcher die Unmöglichkeit

*) Solcher Art ist die natürliche Geistesherrschaft mancher Menschen über andere, welche dann noch weit grösser werden muss, wenn sie durch lange Gewohnheit und den würdigen Meister-Namen erhöhet wird, Sprat Hist. R. Soc. p. 69.

**) Er verdankte seinen Einfluss verschiedenen Ursachen, an deren Spitze dieser Sinn für System stehen mag, welches, obwohl es das Wachsthum der Wissenschaft hindert, doch vielleicht zuletzt diesen Missstand aufwiegt durch den Eifer und die Thätigkeit, welche es in Anhängern und Bekämpfern erweckt, welche zufällig die Wahrheit entdeckten, indem sie Waffen zum Kampfe suchten. Ein System, welches eine so schwierige Aufgabe löst, ausgedehnte Provinzen der menschlichen Kenntnisse einem oder zwei Grundsätzen zu unterwerfen, ist, wenn es einige treffende Belege von Übereinstimmung mit dem oberflächlichen Anschein bietet, sicher, dem Erfinder zu gefallen und den Jünger eine Zeitlang allzusehr für nüchterne Betrachtung und strenge Untersuchung zu gewinnen.

***) Brown's Elem. of Conchology, Pref. I. — In ähnlichem Tone schreibt Dr. Turton: Der Strom der Zeit, welcher die auflöslichen Gebäude anderer Systeme beständig hinwegspült, geht ohne Schaden über den Diamant Linné's hinweg. Some Account of the Life of C. Linné, p. 42. — Auch Seine Ehrwürden Herr Burrow ist gleich einbildungsreich in der Sprache und schwulstig in seinem prophetischen Urtheil. Elements, pref. p. 6.

einer Entgegnung bezeichnete, worin unterscheidet sich denn das Thier von einer ungestalteten Masse, wenn es in seiner Schaale eingerollt liegt? Und wie kann man denn natürliche Form und Anhänge anders unterscheiden als mit dem Messer des Anatomen? *) Bewies man, was in der That oft sehr handgreiflich war, dass Arten von entgegengesetzten Lebensweisen und Wohnorten in eine Sippe zusammengeworfen worden seyen, so erhielt man zur Antwort, dass Charaktere von solchen Eigenthümlichkeiten zu entlehnen gegen Grundsatz und Philosophie sey; — und zeigte man, dass die Klasse der Schaalthiere im Ganzen genommen aus ganz ungleichartigen Theilen zusammengesetzt seye, wies z. B. Pallas den Unterschied zwischen dieser Klasse und den Serpeln nach, wie dann? Die Natur pranget in Manchfaltigkeit und Gegensätzen und ist selbst systemlos **); als ob es zu glauben möglich wäre, dass Er, der jedes Ding weise und ordentlich gemacht hat, seine Geschöpfe mit derselben ungeordneten und ungezügelten Verschwendung aus seiner Hand geschüttelt habe, wie der Dichter den Lenz die Blümchen aus seinem fruchtbaren Schoosse umherstreuen lässt. Dieser Art waren die gehaltlosen Gründe, womit man dieses System aufrecht hielt, und so strenge war sein Despotismus, dass bis zu den letzten zwanzig Jahren sein Ansehen in der öffentlichen Meinung wenigen oder gar keinen Verlust erlitt; und doch waren seine unglücklichen Wirkungen in der Oberflächlichkeit der Erzeugnisse, welche aus dieser Schule hervorgingen, nur allzu sichtbar.

In Frankreich wurde das Linné'sche System unter der Leitung von Bruguière bald nicht viel weniger vorherrschend; doch war die Rücksicht, welche die Franzosen ihm widmeten, von minder sklavischer Art, als in England. Bruguière, obwohl ein Linnéaner seinen Grnndsätzen nach, vervollständigte einigermaassen das System seines Meisters durch Einschaltung vieler neuen und offenbar nothwendigen Sippen und bewies sich auch übrigens als einen Malakologen von höheren Fähigkeiten, als England irgend einen in dieser Zeit aufweisen konnte ***). Man kann von

*) Da Costa Elem. Conchology 7—26. — Linn. Trans. VII, 177. — Brown's Elements p. 10.

**) Die Natur scheint kein System beobachtet zu haben, und ein künstlich gemachtes wird immer mit Abweichungen behaftet seyn. Diejenige Methode also, mag sie sonst beschaffen sein wie sie will, welche uns am schnellsten auf den aufzusuchenden Gegenstand führt, ist die beste; und in diesem Falle liegt wenig daran, wo der Gegenstand seine Stelle finde, oder wie weit er von anderen entfernt werde, mit welchen er eine allgemeine Ähnlichkeit zu haben scheint. Morton in Pulteney's Life of Linneus p. 238. — Auch J. E. Smith gestattet sich zu Rechtfertigung einiger Widersprüche in den Linné'schen Werken von „Unregelmässigkeiten der Natur" zu sprechen. Tracts, p. 136.

***) Er machte aus den See-Sternen und See-Igeln eine besondere Klasse unter dem Namen *Echinodermata;* aber es ist ein Beweis seiner Unkenntniss ihrer wahren Beziehungen und Verwandtschaften, wenn er dieselbe als Bindeglied zwischen den nackten Weichthieren und den Schaalthieren darstellte; vgl. Tabl. syst. des vers, p. VI.

Swainson versichert, Bruguière habe seine Verbesserungen von George Humphrey (Mitglied der Linné'schen Gesellschaft), dem ersten Handels-Konchyliologen dieser Zeit, entlehnt. Humphrey gab 1797 sein Werk „Museum Calonnianum" heraus, worin er

ihm nicht behaupten, dass er die Malakologie in sehr merklicher Weise vorwärts gebracht hätte; doch bemühte er sich auch nicht sie zu hemmen oder die Wissenschaft auf der Stufe festzuhalten, auf welcher Linné sie hinterlassen hatte. Und in der That ist es vielleicht unmöglich, den Gang der Vervollkommnung eines wenn auch noch so unbedeutenden Zweiges der Wissenschaft aufzuhalten. Wie in der Thätigkeit der Natur, welche in ihren belebten Erzeugnissen immer der Reife entgegenstrebt, so gibt es Perioden der Beschleunigung und der Verzögerung und können mancherlei Ursachen eine Zeit lang eine kränkliche Schwäche veranlassen, welche lange auf Hülfe wartet, aber doch endlich das Ziel erreicht. Die Konchyliologie war jetzt in ihrer kranken Zeit und demungeachtet doch immer im Zustande des Fortschrittes. Ellis, Baster, Bohadsch, Pallas, Müller, Forskäl, Solander und Otto Fabricius, welche wohl alle Linné'n von Person gekannt haben und seine unmittelbaren Nachfolger waren, lenkten ihre Aufmerksamkeit den nackten Mollusken insbesondere zu, deren sonderbare Manchfaltigkeit zu fernerer Untersuchung aufforderte und verführte; Hérissant, Scopoli, Bruguière und Olivi beschrieben viele Arten mit ihren Thieren und gingen sogar auf physiologische Fragen ein, deren Lösung verständiger Männer würdig war; Knorr, Davila, Martini und Chemnitz, Schröter, Born, Pennant, Da Costa und Martyn gaben von Zeit zu Zeit Kupferwerke heraus, reicher an Arten und genauer in Zeichnung und Beschreibung, als die bisherigen; und die kleinen mikroskopischen Arten (jetzt Rhizopoden), welche ihrer Kleinheit ungeachtet einen so wesentlichen Antheil an den Umgestaltungen unsrer Erd-Oberfläche genommen, wurden in dem grossen Werke von Soldani und mehr theilweise in den minder mühesamen Schriften von Janus Plancus, von Boys und Walker, von Fichtel und Moll gut dargestellt. Indessen beweist diese Reihe Namen nur eine weitere Ausbreitung des Studiums; die Autoren waren zum Theil nur von mittelmässiger Bedeutung, manche von ihnen nur Iconographen und Sammler *).

die Schaalthiere nach einem ganz neuen und sehr merkwürdigen Plane ordnete, welcher, obwohl ohne offene Anerkenntniss, die Hauptgrundlage des nachherigen Systemes von Bruguière, wenn nicht auch von Lamarck und Cuvier wurde. Es war daher nicht in Frankreich, sondern in England, dass die Auflehnung gegen die magre konchyliologische Schule Linné's zuerst entstand. Treat. on Malacology p. 15. — Swainson's Begeisterung für einen zu sehr vernachlässigten Konchyliologen hat ihn sicher verleitet, dessen Verdienste hoch zu überschätzen. Humphrey führte keinen neuen Grundsatz in sein System ein; und, so weit ich entdecken kann, bestand sein einziges Verdienst darin, dass er einige gute Genera angegeben hat, ohne sie jedoch zu definiren. Lamarck und noch mehr Bruguière mögen einige Werke Humphrey's benützt haben; aber es ist abgeschmackt anzunehmen, dass diese Arbeiten irgend welchen Einfluss auf Cuvier'n übten. „In gemeinen Händen bleibt die Zerlegung bei der Art oder Sippe stehen und kann sich nicht bis zur Ordnung oder Klasse erheben.“ So war es mit Humphrey'n und Bruguière'n, aber nicht so mit Cuvier'n.

*) Jedoch ist es insbesondere nothwendig, John Hunter'n von dieser Bemerkung auszunehmen, obwohl seine Arbeiten und Ansichten nicht veröffentlicht und nicht gewürdigt worden sind. John Hunter war ein grosser Entdecker in seiner Wissenschaft; aber ein guter Bekannter von ihm hat uns erzählt, dass wenige seiner Zeitgenossen das

Man erinnert sich keiner Entdeckung derselben, um diese Periode auszuzeichnen; denn die Entwickelung oder Verbesserung eines künstlichen Systemes, die Anhäufung der Arten, ihre genauere Unterscheidung, wenn auch Dinge von Wichtigkeit, genügen doch nicht eine neue Zeitrechnung zu begründen. Die merkwürdigste und anziehendste Entdeckung in dieser Zeit war vielleicht die des Vermögens der Schnecken, ihre Fühler, ihre Augen, ihren Kopf, wenn sie ihnen abgeschnitten worden, wieder zu erzeugen: Erscheinungen, welche durch die Versuche von Spallanzani, Bonnet u. A. vorzugsweise erläutert worden sind.

Der erste, der uns aus diesem anscheinenden Schlummer weckte, war Cuvier. Doch bevor dieser grosse Naturforscher auftrat, hatte bereits Poli, ein Neapolitanischer Arzt, mit bewundernswürdiger Geschicklichkeit die zweischaaligen Weichthiere seiner heimathlichen Küsten zergliedert und eine neue Anordnung derselben auf die Charaktere des Thieres allein gegründet. Aber theils in Folge der politischen Verhältnisse Europa's, theils der sehr kostspieligen Veröffentlichungs-Weise des Werkes, des abgeschiedenen und schlechten Buchhandels Neapels und mithin der sehr geringen Verbreitung, theils auch wegen Anwendung seines Systemes, seines didaktischen Charakters, der Irrthümlichkeit seiner allgemeinen Ansichten und der Neuheit seiner Nomenklatur, blieb es ohne verbreitenden sowohl als fördernden Einfluss auf die Malakologie *).

Die Ergebnisse von Cuvier's Arbeiten waren glücklicher Weise anderer Art. Im Jahre 1788, wo er kaum 19 Jahre alt, hielten Verhältnisse ihn einige Zeit zu Caen in Normandie fest. Sein Verweilen an der Küste des Meeres veranlasste ihn, der für Naturgeschichte bereits feurig eingenommen war, die Meeresthiere, insbesondere aber die Weichthiere zu studiren und die Zergliederungen derselben, welche er nun machte, führten ihn zu Entwickelung seiner grossartigen Ansichten über das gesammte Thierreich. Mit unermüdlichem Eifer sammelte er die Materialien, welche in nicht ferner Zeit die Grundlage einer Klassifikation werden sollten, die in allen

letzte Ziel seiner Forschungen begriffen. Sein kräftiger und zur Einsamkeit geneigter Geist arbeitete an der Erreichung seiner Absichten, ohne den Trost der Sympathie, ohne aufmunternden Beifall zu suchen. D'Israeli, Literary Characters I, 146. — Siehe in Abernethy's Physiological Lectures, p. 193, 217 u. 263. die Liste der zergliederten und aufbewahrten Weichthiere in Hunter's Museum.

*) F. X. Poli, Testacea utriusque Siciliae eorumque Historia et Anatome tabuli aeneis illustrata, Tom. I. et II., Parma 1791—1795 in fol. Dann erschien viel später Tom. III, pars 1. posthuma cum additamentis et adnotationibus St. delle Chiaje, ibid. 1826, et pars 2. auctore delle Chiaje, ibid. 1827. Poli's Klassifikation ist auf die Konchiferen beschränkt und nach Deshayes' Darstellung von folgender Art:

Mollusca Tectacea subsilentia (Conchifera Lck.*)*

Weichthiere:	Siphon	Fuss:	
Familie 1. :	doppelt		: Hypogaea, Peronaea, Callista, Arthemis, Cerastes.
- 2. :	einzählig	vorhanden	: Loripes, Limnaea
- 3. :	einzählig	vorhanden	: Chimaera, Callitriche
- 4. :	abdominal	keiner	: Argus
- 5. :	keiner	vorhanden	: Axinea
- 6. :	keiner	keiner	: Daphne, Peloris, Echion, Criopus.

ihren Einzelnheiten in harmonischer Parallele mit der Entwickelung der Organisation läuft, so dass, wer immer den Namen und die Stelle des in seiner Hand befindlichen Gegenstandes aufsuchen will, zugleich genöthigt ist, sich die Kenntniss von den Haupteigenheiten seiner Struktur zu erwerben, wovon, wie Cuvier schön auseinandergesetzt hat, alle Gewohnheiten des Thieres in Bezug auf Futter, Wohnung und Ortswechsel abhängen. Das Linnéische System der wirbellosen Thiere beruhete für seine Hauptabtheilungen auf einem bloss äussern Charakter, die Insekten hatten gegliederte und die Würmer ungegliederte Fühler (Fühlhörner und Fühlfäden). Wäre dieser Charakter beständig und allgemein gewesen, so würde er Anspruch auf Annahme haben machen können: aber zum Mangel der Beständigkeit gesellte sich der Grundfehler, dass er von keinem wahrnehmbaren Einfluss auf die übrige Organisation des Körpers ist. Da Cuvier's Absicht aber dahin ging, uns nicht allein einen Schlüssel zu den Namen der Dinge zu geben, sondern zugleich auch mit diesem Schlüssel uns die Kenntniss des Baues und der Verwandtschaft derselben zu öffnen, so war ein solcher willkührlich gewählter Charakter bei ihm nutzlos. Nachdem ihn unzählige Zergliederungen mit vielerlei organischen Bildungen vertraut gemacht und nach einer sorgfältigen Berücksichtigung des verglichenen Werthes der Charaktere nach ihrer Beständigkeit sowohl als nach ihrem Einflusse auf den Haushalt der Thier-Art entschloss sich Cuvier, das Thierreich, nicht wie bisher in zwei, sondern in vier Unterreiche oder Kreise zu scheiden, indem er ihre Grenzlinien von Verschiedenheiten im Plane der Vertheilung der Muskel-, Nerven- und Kreislauf-Systeme entnahm. Es gibt, sagt er, „in der Natur vier Hauptformen oder Grund-Plane, wornach alle Thiere gebildet sind, deren weiteren Unterabtheilungen aber, welchen Namen auch der Naturforscher ihnen beilegen mag, doch verhältnissmässig nur geringe Abänderungen der ersten sind, indem sie nur auf dem Entwickelungs-Grade oder dem Hinzutreten gewisser Theile beruhen, welche das Wesen des Planes nicht ändern. Von diesen Unterreichen bilden die Weichthiere das zweite, dessen wesentlicher Charakter von der besondern Anordnung des Nerven-Systems entnommen ist, das aus einigen Nerven-Knoten besteht, welche so zu sagen unregelmässig durch den Körper zerstreut sind und Nervenfäden zu den verschiedenen Organen aussenden. Da hier kein Skelet vorhanden, so sind die Muskeln an die Haut befestigt, welche eine weiche zusammenziehbare und in vielen Arten durch eine Schaale geschützte Hülle bildet. Die meisten besitzen den Geschmacks- und den Gesichts-Sinn, doch fehlt der letzte oft." „Nur eine Familie kann sich eines Gehör-Organes rühmen; sie haben immer ein vollständiges Kreislauf-System und besondere Athmungs-Organe; die für Verdauung und Absonderung sind fast eben so zusammengesetzt, als bei den Wirbelthieren" *). Das Unterreich, durch diese wichtigen Züge charakterisirt und begrenzt, wird zunächst in 6 Klassen getheilt, deren Merkmale meistens von den Bewegungs Werkzeugen oder anderen nicht minder einflussreichen Organen entnommen sind. So tragen die Cephalopoden ihre Füsse und Arme wie eine Krone rund um den Scheitel ihres Kopfes; die Pteropoden schwimmen in ihren heimischen Meeren mit flossenartigen Rudern; die Gastropoden kriechen mittelst einer flachen Scheibe oder

*) Memoirs of Cuvier, by Mrs. Lee, p. 107—109.

Sohle auf dem Bauche. Indem Cuvier nun zu Gruppen gelangt, deren Bewegungs-Organe minder entwickelt und mithin auch minder einflussreich auf die Lebens-Weise sind, greift er nach anderen Merkmalen. So heisst seine vierte Klasse (Acephalen, Kopflose), weil sie sich von den vorhergehenden durch den Mangel eines abgesonderten Kopfes und die formlose Gestalt seiner Bestandtheile unterscheiden. Zwar sind auch die Brachiopoden kopflos; aber nächst dem Munde besitzen sie zwei fleischige gefranste Organe, welche Füsse zu sein scheinen. Die Rankenfüsser endlich haben mehre Paare gegliederter Fransenfüsse neben einer vielklappigen Schaale von eigenthümlichem Baue. Die Ordnungen dieser Klasse, wenn sie weitere Unterabtheilungen zulassen, beruhen auf bestimmten Verschiedenheiten in Stellung und Bildung der Athmungs-Werkzeuge oder Branchien, und wenn wir einen Augenblick über die unbedingte Nothwendigkeit dieser letzten für das Thier und deren erforderliche Anpassung an die Örtlichkeiten und Bedürfnisse nachdenken, so begreift man, dass kaum eine bessere Wahl zu treffen möglich gewesen ist.

Wir haben jetzt in hinlänglicher Vollständigkeit das Cuvier'sche System auseinandergesetzt und genug gesagt, um seine Vorzüglichkeit vor allen früheren zu zeigen. Die Gediegenheit seiner Grundlage wird durch die Thatsache bewährt, dass all' die zahlreichen neuen Entdeckungen in diesem Gebiete es nicht erschüttert, noch seine Grundsätze geändert haben. Die Unterabtheilungen und Sektionen sind verbessert und vermehrt, die Definitionen in mehr technischer und genauerer Form gefasst worden; aber alle später versuchten Methoden waren in Grundlage und Umriss nur Abänderungen oft sehr leichter Art der Cuvier'schen [1]); „Multa sunt eadem, sed aliter", und die Beistimmung Sander Rang's zu diesem Satze mag als Bestätigung seiner Wahrheit gelten. Dieser vortreffliche Naturforscher sagt: „Was die Vortrefflichkeit dieser Eintheilung vorzüglich kennzeichnet, ist, dass sie nie einen Augenblick ungenügend geschienen hat für die Fortschritte der Wissenschaft und für die zahlreichen neuen Entdeckungen, welche in diesen letzten Zeiten gemacht worden sind, und dass sie durch keine der später erdachten mit Vortheil hat ersetzt werden können. Es ist selbst merkwürdig, dass, als die Naturforscher neue Klassifikationen zu gründen versuchten, sie fast nichts als die Nomenklatur geändert haben; oder sie haben eine neue Reihe von Charakteren angenommen, um dieselben Klassen und Ordnungen zu bezeichnen; oder endlich sie haben nur die verschiedenen Umfangs-Begriffe der Wörter: Klasse, Ordnung u. s. w. geändert, so dass die nämlichen Thiere sich wieder ungefähr so wie zuvor gruppirt haben". *)

1) Indessen ist doch die Klasse der Rankenfüsser zu den Krustern unter den Kerbthieren verwiesen, und sind die Tunicaten als besondere Klasse aufgestellt worden. Allerdings kann übrigens ein natürliches System alles Neuere aufnehmen, eben weil es nach seinem Principe als natürliches System allen Charakteren Rechnung zu tragen bestimmt ist.

*) Rang, Manuel des Mollusques p. 18.

XXVII. Geschichte der malakologischen Systeme seit der ersten Bekanntmachung des Cuvier'schen bis zu seiner Vollendung.

Ich habe im letzten Abschnitte die Geschichte der Malakologie mehr skizzirt als geschrieben von ihrem ersten Ursprunge an bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts. Hinsichtlich ihrer weiteren Fortschritte aber muss ich etwas langsamer seyn und ihr mit einem Führer durch ihre Kreutz- und Queer-Pfade folgen. Denn unter den Namen, welche eine Stelle in dieser Geschichte beanspruchen und oft noch Zeitgenossen angehören, sind viele, welchen ich schwer im Stande sein dürfte ihren rechten Platz anzuweisen, indem die Schriften von gar Manchen ihrer Kostspieligkeit wegen weit ausser meinem Bereiche liegen; auch liefert mir meine Bibliothek nicht alle Ausgaben auch nur der einflussreichsten unter ihnen. Ich muss desshalb Deshayes'n *) zum Führer nehmen.

Cuvier veröffentlichte im Jahre 1798 seine erste Eintheilung der „Mollusken" so:*)

CEPHALOPODA: Sepia, Octopus; Argonauta; Nautilus.

GASTROPODA.

Nuda: Limax, Tethys, Aplysia, Doris, Tritonia, Scyllaea, Thalides, Lernaea.

Testacea: ihre Schaale ist

a. vielklappig: Chiton.

b. einklappig, nicht spiral: Patella.

c. gewunden, Mündung ganz: Halyotis, Nerita, Planorbis, Helix, Bulimus, Bulla, Turbo, Trochus.

d. gewunden, Mündung rinnenartig: Murex, Strombus, Cassis, Buccinum, Voluta, Oliva, Cypraea, Conus.

ACEPHALA

a. nackt: Ascidia, Biphora.

b. mit Muschel, ohne Fuss, ungleichklappig: Ostrea, Spondylus, Placuna, Anomia, Pecten.

c. mit Muschel und Fuss, gleichklappig; Mantellappen vorn offen: Lima, Perna, Avicula, Mytilus, Pinna, Anodonta, Unio, Tellina, Cardium, Mactra, Venus, Chama, Arca.

d. mit Muschel und Fuss, gleichklappig; Schaale an beiden Enden offen; Mantel vorn geschlossen: Solen, Mya, Pholas, Teredo.

e. mit Muschel ohne Fuss; 2 fleischige fransige Spiral-Arme: Terebratula, Lingula, Orbicula.

f. mit Schaale und einer Anzahl paariger gegliederter und gewimperter Fühler: Anatifa, Balanus.

*) Traité élémentaire de Conchyliologie, avec application de cette science à la géognosie. II voll. 8. 1839 ss. Ist noch unvollendet.

Hier sind also, wie man sieht, drei gleichwerthige Haupt-Abtheilungen, deren bezeichnenden Namen zum ersten Male in die Wissenschaft eingeführt werden. In früheren Systemen hatte man die Cephalopoden zur Ordnung der nackten oder weichen Würmer gerechnet, während *Nautilus* und *Argonauta* zur Ordnung *Testacea* gehörten. Die Scheidung der Gastropoden in zwei Unterabtheilungen ohne und mit Schaale war keine glückliche, und die unnatürliche Folge war die weite Entfernung des Limax von Helix. Die Ansprüche von Thalides und Lernaea auf eine Stelle in dieser Ordnung ergaben sich später als unbegründet. Die Eintheilung der Schaalen-Gastropoden ist theils von Linné und theils von Adanson erborgt, während Cuvier anerkennt, dass ihm Poli die Charaktere zu Trennung der Bivalven in Familien geliefert habe. Er war origineller und scharfsichtiger, als er die nackten Acephalen damit vereinigte, obwohl er wahrscheinlich die Winke über ihre Verwandtschaft in den Schriften von Müller oder selbst in dem *Systema naturae* gefunden; wie es gewiss ist, dass ihn nur der Einfluss Linné's vermochte, die Balanen und Anatifen noch in dieser Klasse zu behalten.

Lamarck, welcher bereits unter den Botanikern hervorragte, wurde um diese Zeit zum Professor der Zoologie am Museum der Naturgeschichte in Paris ernannt und begann unmittelbar die Klassifikation der Thiere, deren Geschichte vorzutragen sein Beruf war, umzugestalten. Seine Landsleute glauben, dass er mehr als irgend ein anderer Naturforscher ausser Linné ein Talent für Methode gehabt habe, und es scheint etwas Richtiges in dieser Würdigung zu liegen. Seine systematischen Versuche gründen sich immer auf genaue und ausgedehnte Kenntnisse, und die Grundlagen seiner Abtheilungen beruhen auf Charakteren der Organisation, die mehr oder weniger Einfluss auf den Haushalt der Thiere äussern müssen. Einen glücklichen Beleg dafür findet man in seiner Haupteintheilung des Thierreichs in Wirbelthiere und Wirbellose, Ausdrücke die so gut gewählt waren, dass sie uns allen geläufig geworden sind und die Aristotelischen Benennungen Blutthiere und Blutlose verdrängt haben, die sich seit den Fortschritten der Physiologie als nicht länger anwendbar erwiesen.

Bei seinem ersten Versuche im J. 1799 wich Lamarck in keinem wesentlichen Punkte von seinen Vorgängern ab. Er theilte die Ordnung der *Testacea* in Ein-, Zwei- und Viel-Schaaler ein. Die ersten waren entweder ein- oder viel-fächerig, die zweiten unregelmässig oder regelmässig, und die letzten blieben wie Linné sie gegeben. Im Jahre 1801 erschien aber eine neue Klassifikation der „Mollusques“ [1]), in welcher Cuvier's Einfluss unverkennbar ist. Diese Methode lässt sich in folgendes Schema fassen:

1) Système des animaux sans vertèbres etc. Paris 1801. 8.

Kopf-Mollusken M. CEPHALÉS

Nackte

Schwimmer: Sepia, Loligo, Octopus, Lernaea, Firola, Clio.

Bauchfüsser: Laplysia, Dolabella, Bullaea, Tethys, Limax, Sigaretus, Onchydium, Tritonia, Doris, Phyllidia, Chiton.

Beschaalte; die Schaale einklappig.

einfächerig;

nicht spiral: Patella, Fissurella, Emarginula, Concholepas, Crepidula, Calyptraea.

spiral.

Mündung am Grunde ausgerandet oder rinnenförmig: Conus, Cypraea, Ovula, Terebellum, Oliva, Ancillaria, Voluta, Mitra, Columbella, Marginella, Cancellaria, Nassa, Purpura, Buccinum, Eburna, Terebra, Dolium, Harpa, Cassis, Strombus, Pterocera, Rostellaria, Murex, Fusus, Pyrula, Fasciolaria, Turbinella, Pleurotoma, Clavatula, Cerithium.

Mündung ganzrandig, ohne Ausschnitt und Kanal am Grunde: Trochus, Solarium, Turbo, Monodonta, Cyclostoma, Scalaria, Pupa, Turritella, Ianthina, Bulla, Bulimus, Agathina, Limnaea, Melania, Pyramidella, Auricula, Valvata, Ampullaria, Planorbis, Helix, Helicina, Nerita, Natica, Testacella, Stomatia, Halyotis, Vermicularia, Siliquaria, Aspergillum, Carinaria, Argonauta.

vielfächerig: Nautilus, Orbulites, Ammonites, Planulites, Nummulites, Spirula, Turrilites, Baculites, Orthocera, Hippurites, Belemnites.

Kopflose Mollusken M. ACEPHALÉS

Nackte: Ascidia, Biphora, Mammaria.

Beschaalte; die Schaale

gleichklappig mit oder ohne Nebenstücke: Pinna, Mytilus, Modiola, Anodonta, Unio, Nucula, Pectunculus, Arca, Cucullaea, Trigonia, Tridacna, Hippopus, Cardita, Isocardia, Cardium, Crassatella, Paphia, Lutraria, Mactra, Petricola, Donax, Meretrix, Venus, Venericardia, Cyclas, Lucina, Tellina, Capsa, Sanguinolaria, Solen, Glycimeris, Mya, Pholas.

ungleichklappig, aus 2 und mehr Klappen, wovon die Hauptstücke ungleich sind.

Schaale, mit einem röhrenförmigen Haupttheil: Teredo, Fistulana.

Schaale zweiklappig, Klappen frei, ungleich: Acardo, Radiolites, Chama, Spondylus, Plicatula, Gryphaea, Ostrea, Vulsella, Malleus, Avicula, Perna, Placuna, Pecten, Lima, Pedum, Pandora, Corbula, Anomia, Crania, Terebratula, Calceola, Hyalaea, Orbicula, Lingula.

Schaale vielklappig, ohne Schloss: Anatifa, Balanus.

Diese Anordnung steht der vorhergehenden von Cuvier in mehrfacher Hinsicht nach; aber die Eintheilung der Weichthiere in 2 Haupt-Abtheilungen mit und ohne Kopf ist sowohl angemessen als physiologisch richtig, da sie entsprechende Ver-

schiedenheiten im Nerven-Systeme andeutet. Auch der äussere Habitus beweist deren Werth. Denn es ist ein grosser Unterschied zwischen der Physiognomie der nackten Kopf-Mollusken und der der nackten Kopflosen, welcher unzweifelhaft die höheren Fähigkeiten und Vollkommenheiten im Bau der vorigen andeutet; und die Schaale der Kopf-Mollusken ist einschaalig oder vielklappig, während die der Kopflosen überall zweiklappig ist. Das Hauptverdienst dieser künstlichen Methode aber beruhet in der Gründung vieler neuen Genera. Bruguière hatte deren im Ganzen 61 aufgestellt; Lamarck brachte ihre Anzahl auf 126, aber so wohl umschrieben und naturwüchsig, dass sie in den meisten der späteren Systeme aufgenommen wurden.

Doch Cuvier war der bewegende Geist, der zu jeder nützlichen Umgestaltung leitete. In einer Reihe bewundernswürdiger Abhandlungen, welcher in den „Mémoires du Museum" erschienen *), entwickelte er meisterhaft die Anatomie der wichtigsten Weichthier-Sippen und machte seine beschreibenden Einzelnheiten anziehend durch die Leichtigkeit und Durchsichtigkeit seines Styles, durch seine Beherrschung des Stoffes und seiner früheren Geschichte, wie durch seine kritische Schärfe bei zweifelhaften Punkten. Auch die beredten mündlichen Vorträge über vergleichende Anatomie, welche er vor seinen Schülern hielt, die sich eifrig und zahlreich um den grossen Meister sammelten, wurden von zweien derselben veröffentlicht **) und bezeugen bis auf diese Stunde, wie wohl der Ruf begründet gewesen, den sie ihm so frühzeitig erweckt hatten. In dem 1800 erschienenen Werke ist (mit Übergehung der Subgenera, welche er bekennt aus andern Schriften entlehnt zu haben), folgende Synopsis seiner Klassifikations-Methode der Mollusken enthalten.

Kopf mit Fühlern umstellt, die als Füsse dienen — I. CEPHALOPODA
- Schaalenlos: Sepia.
- Schaalig: Argonauta, Nautilus.

Kopf unterschieden; das Thier auf dem Bauche kriechend — II. GASTROPODA
- Schaale fehlend oder innerlich: Doris, Phyllidia, Tethys, Limax, Testacella, Sigaretus, Aplysia.
- Schaale äusserlich vorhanden:
 - vielklappig: Chiton.
 - napfförmig: Patella.
 - gewunden;
 - Mundrand ununterbrochen: Halyotis, Nerita, Turbo, Vermetus, Trochus Bulla, Helix.
 - Mundrand ausgeschnitten: Voluta, Ovula, Cypraea, Conus, Terebellum.
 - Mundrand kanalartig verlängert: Murex, Strombus, Buccinum.

Kopf fehlt

*) Sie wurden nachher zusammen in einem Quart-Bande herausgegeben unter dem Titel „Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques par M. le Chevalier Cuvier, Paris 1817. Er ist wesentlich für die Bibliothek jedes Malakologen.

**) Leçons d'anatomie comparée, recueillies et publiées par Dumeril et Duvernoy, 2 voll. Paris 1800—1805. [Eine neue Auflage in 8 Bänden erschien nach Cuvier's Tod 1835—1844. D. Ü.]

III. ACEPHALA

Mantel häutig oder lederartig, nackt: Ascidia, Biphora, Firola, Thalia.

Mantel mit einer Schaale bedeckt.

Arme fehlen. Schaale zweiklappig.

Mantel hinten nicht verlängert;

Schaale ungleichklappig: Ostraea, Lazarus, Spondylus, Placuna, Anomia, Peloris.

Schaale gleichklappig;

Siphonen fehlen.

Fuss zum Kriechen: Anodonta, Unio.

Fuss zum Spinnen: Lima, Perna, Avicula, Mytilus, Pinna.

Siphonen zu Athmung und Ausführung der Exkremente; Fuss oft spinnend: Tellina, Cardium, Mactra, Venus, Donax, Chama, Arca.

Mantel hinten in einen doppelten Siphon verlängert; daher Schaale offen: Solen, Mya, Pholas, Teredo.

Arme vorhanden, gewimpert.

Schaale zweiklappig, Spiral-Arme 2: Terebratula, Lingula, Orbicula.

Schaale vielklappig, viele Paare gegliederter Arme: Anatifa, Balanus.

Wir können kaum begreifen, in welchen Stücken Cuvier von Lamarck's Anordnung Nutzen gezogen haben soll, wie Deshayes versichert, da seine Verdienste und Verbesserungen hauptsächlich in der Wahl der Charaktere für die Haupt-Abtheilungen bestehen und er Lamarck'n nur der Subgenera wegen zu Hülfe nahm. Wir haben nicht nöthig bei Hervorhebung dieser Verbesserungen zu verweilen, da sie bei einer Vergleichung dieser mit der vorigen Synopsis alsbald in die Augen springen; noch will ich den Leser hinhalten mit einer Nachweisung über die unverdauten und nutzlosen Kompilationen von Bosc und Denis Montfort, dem Münchhausen der Konchyliologen. Dagegen verdient De Roissy einer Ehrenerwähnung wegen seiner populären und wohl ausgeführten Fortsetzung des Buffon'schen Werkes, welche dazu beitrug, Kenntniss und Geschmack an unserer Wissenschaft zu verbreiten. Er erfand zwar keine Methode, noch schuf er Genera; aber er war der erste, der sich bemühete Cuvier's System zu ergänzen, indem er Lamarck's Sippen an ihrem Platze einschaltete; er versah jede derselben mit genauen Erläuterungen und fügte nützliche Bemerkungen über die Lebens-Weise der Thiere bei, Alles mit Klarheit und Schärfe. Cuvier hatte soeben eine neue Ordnung unter dem Namen der Pteropoden für die Sippen *Clio*, *Hyalaea*, *Pneumodermon* und *Firola* aufgestellt, und De Roissy beeilte sich sie anzunehmen und nach Cuvier's Andeutung zwischen die Cephalopoden und Gastropoden einzuschalten. Hinfort blieb *Hyalaea* aus der Nähe von *Terebratula* und *Anomia* verbannt, wohin Lamarck und Cuvier sie bisher gestellt, ehe sie mit deren Anatomie genauer bekannt waren.

Während Cuvier seine Forschungen über den Bau der Weichthiere fortsetzte, sah sich Lamarck in einer andern Richtung zum Studium der fossilen Schaalen der Umgegend von Paris geführt. Seine Abhandlungen darüber enthalten die Beschreibung vieler neuen Arten und sind mit werthvollen Beobachtungen über jede Sippe bereichert. Er entdeckte mehre neue Genera, unter welchen wir *Clavagella* anfüh-

ren, wichtig um *Aspergillum* mit den in eine Kalk-Röhre eingeschlossenen Muscheln zu verbinden. Ein eifriger Sammler, welcher mit grosser Beharrlichkeit die fossilen Arten von Grignon u. a. Orten zusammengebracht, unterstützte die Arbeit, indem er seine reiche und schöne Sammlung zu Lamarck's Verfügung stellte. Defrance war der erste und damals der einzige Naturforscher, der sich in wissenschaftlicher Weise für die fossilen Arten des Pariser Beckens interessirte, und seinen Vorarbeiten schulden die Verfasser der Geologie dieses Beckens das wohl-bestimmte Verzeichniss der Arten, worauf ihre Theorie über seine Bildungs-Weise beruhet.

Im Jahre 1809 gab Lamarck seine „Philosophie zoologique“ [1]) heraus. Meine Schätzung dieses Werkes bleibt weit unter der von Deshayes; doch glaube ich mit ihm, dass es von Einfluss gewesen ist, die Aufmerksamkeit der Zoologen auf höhere Gegenstände der Spekulation zu lenken, als Manche im Bereiche ihrer Erkenntniss glaubten: und er behandelte mehre dieser Gegenstände aus einem so weiten Gesichtspunkte und mit einer so dreisten Missachtung der bestehenden Meinung, welche mehr die Zeit als das Individuum charakterisiren. Dieses Werk enthält auch eine neue Ausgabe seiner Klassifikation der Mollusken, welche an der Spitze seiner „Animaux sans vertèbres“ zu stehen bestimmt waren, mehr jedoch weil diese Stellung Lamarck's Hypothese über organische Entwickelung entsprach, als wegen Berücksichtigung von Cuvier's Zergliederungen. Das Neue an dieser Methode besteht in der Einführung einer von den Botanikern entlehnten Gliederungs-Stufe, der Familie, eine sehr angemessene und in der That wichtige Neuerung, welche man nachher nicht wieder aufgegeben hat. In seiner Anordnung der Acephalen ist nichts Neues zu bemerken; aber er folgte Cuvier'n in der Unterscheidung der Kopf-Mollusken in Pteropoden, Gastropoden und Cephalopoden, führte aber unglücklicher Weise in diese letzte Ordnung auch die mikroskopischen vielkammerigen Schaalen sowohl als *Carinaria* und *Argonauta* ein. Jedoch habe ich nicht nöthig in weitere Einzelnheiten darüber einzugehen, da diese Methode schon im J. 1812 bedeutend verändert wieder-erschien, wie Solches durch die Entdeckungen von Peron und Lesueur in der Südsee und die fortwährend fruchtereichen Untersuchungen von Cuvier nothwendig war. Damals führte Lamarck bei den Acephalen die Unterscheidung in die 2 Ordnungen der Ein-Muskeler und der Zwei-Muskeler, Monomyaires et Dimyaires. ein; und, obwohl es anfangs von wenig Wichtigkeit geschienen haben mag, ob das Thier durch einen oder durch zwei Muskeln mit seiner Schaale verbunden seye, so denkt man doch jetzt anders darüber, indem die daraus entspringenden Veränderungen der Organisation nicht blos in Form und Struktur der Schaale, sondern auch selbst im Nerven-Systeme und im Haushalt des Thieres bemerklich werden. — Diese Abtheilungen sind daher nicht mehr aus den konchyliologischen Systemen verschwunden, obwohl man einige Abweichungen von ihrer buchstäblichen Genauigkeit aufgefunden hat; und die Charaktere, worauf sie beruhen, sind im Allgemeinen leicht aufzufassen und aufzufinden. Die weiteren Unterabtheilungen dieser Klasse wurden nun von der Anwesenheit oder Abwesenheit eines Byssuss, der Gleichheit oder Ungleichheit der Klappen, der Stellung des Ligamentes, der Form des Schlosses und den Abänderungen der Bewegungs-Organe entlehnt. Die Kopf-Mollusken

1) Wovon 1830 eine neue Auflage in 2 Bänden erschienen ist.

aber wurden in fünf Abtheilungen geschieden: Pteropoden, Gastropoden, Trachelipoden, Cephalopoden und Heteropoden; wovon die dritte und fünfte neu waren und diese letzte, obwohl von unvollkommener Organisation, desshalb über die Cephalopoden gestellt wurde, weil Lamarck zu glauben beliebte, dass die Natur bei allmählicher Hervorbringung der verschiedenen Thier-Klassen nicht von einer tieferen zu einer höheren Stufe übergehen könne, ohne vorher zurückzufallen, indem sie sich erniedrigte eine Ordnung von schwachen und regelwidrig gebildeten Geschöpfen zu schaffen, um so eine Zeit lang ihre Thatkraft zu sammeln und sich in den Stand zu setzen im Bau der Organismen, welche das Fatum nun zu schaffen erlauben würde, wieder einen Sprung vorwärts zu thun. Man kann diese Lehre in dem Gesange des grössten der Schottischen Barden angedeutet finden, der die Natur zuerst ihre noch ungeübte Hand an einem groben Thone versuchen lässt, ehe sie sich an das Meisterstück der Schöpfung wagte, und es mag unserer Schottischen Partheilichkeit schmeicheln, dass sich die Theorie der Selbstentwickelung bis zu dieser melodischen Quelle zurückverfolgen lässt. Die Lehre von der Entwickelung der Blume aus dem Blatte hat ihren Ursprung in einem nicht berühmteren Poeten gefunden. — Die Pteropoden bilden nur eine einzige Familie, in welche die neuen von Peron und Lesueur aufgestellten Sippen mit Ausnahme von *Carinaria* und *Pterotrachaea*, die man als „heteropod“ betrachtete, und von *Callianira* die man ins Unterreich der Stralenthiere verwies, aufgenommen wurden. — Die alte Ordnung der Gastropoden wurde durch Erhebung der Trachelipoden zu gleichem Range zerlegt und sehr in ihrer Ausdehnung beschränkt; indessen springt das Unnatürliche dieses Verfahrens sogleich in die Augen, wenn man sieht, dass die nackte Wegschnecke ein Gastropode und die Hausschnecke ein Trachelipode sein sollte, zwei Sippen, welche wenigstens in eine Ordnung zusammengehören. Beide Ordnungen gehen durch eine Reihe vermittelnder Arten wirklich in einander über, so dass es oft zweifelhaft ist, zu welcher von beiden einige derselben gestellt werden müssen, woraus aber folgt, dass die mehr oder weniger starke Ablösung des Fusses von der Bauch-Seite des Körpers auf den übrigen Bau des Thieres keine Veränderungen mit sich bringt, welche genügend wären, um Ordnungen zu kennzeichnen. — Unter den übrig bleibenden Bauchfüssern finden wir Familien, deren Diagnose auf der Natur und Stellung der Athmungs-Werkzeuge beruht. Einige können nur allein im Wasser leben und athmen; andre athmen nur Luft, und wichtige Veränderungen in den Athmungs-Werkzeugen begleiten diese Abweichung des Wohnortes. Die unterscheidenden Merkmale der Familien sind daher wesentlicher, als die der Ordnungen: ein schlimmer Missgriff in einem Systeme. Eben so ist es, in einem nur minder ausgesprochenen Grade, bei den Trachelipoden. Sie werden zuerst in zwei Unterordnungen getheilt nach Anwesenheit oder Mangel eines fleischigen Siphons, der sich schon an der Schaale durch einen Ausschnitt oder Kanal am Grunde der Mündung verräth; und diesem Merkmale wird, wie man sich erinnert, eine so hohe Beachtung zu Theil, dass man es wohl für ein Kennzeichen ersten Ranges halten würde, wenn nicht Lamarck an noch viel einflussreicheren Organen, wie die Athmungswerkzeuge nach ihrer Bestimmung für Wasser oder Luft, für die tieferen Abtheilungen festhielte. Die Form der Spindel, die Länge des Siphonal-Kanales, die Beschaffenheit der

rechten Lippe der Mündung, die Tiefe der Ausrandung u. s. w. versehen ihn mit guten Charakteren für die Familien. — Die Cephalopoden endlich bieten in dieser neuen Anordnung drei Haupt-Abtheilungen dar, die Vielkammerigen, Einkammerigen und Nackten. Diess ist also, wie im Jahre 1809; jedoch ist *Carinaria* mit Recht aus den einkammerigen Cephalopoden zurückgezogen, und sind statt fünf jetzt neun Familien und zahlreichere Genera angenommen worden. Diese Umgestaltungen beziehen sich hauptsächlich auf die mikroskopischen gekammerten Schaalen, welche, wie man jetzt weiss, gar nicht zu den Weichthieren gehören; dagegen erwies Lamarck der Konchyliologie die Wohlthat, die Familie der Ammoniten aufzustellen, die er von denjenigen Cephalopoden unterschied, welche *Nautilus* zu ihrem Vertreter haben.

Da Lamarck bei seinen späteren Veröffentlichungen die Grundlagen und Hauptumrisse seines Systemes von 1802 beibehielt, so wird es am passendsten sein, dasselbe hier mit seinen letzten Verbesserungen so darzustellen, wie er es in der „Histoire naturelle des animaux sans vertèbres" *) gibt, einem grossen für jeden Naturforscher unentbehrlichen Werke, das man täglich zur Hand haben muss. Ich kenne kein andres, das man hinsichtlich seiner Nützlichkeit für den praktischen Konchyliologen damit vergleichen könnte, oder das mehr heilsamen Einfluss auf die Fortschritte dieses Studiums ausgeübt hätte.

Geht man von der Annahme aus, dass die thierischen Wesen einen gemeinsamen Ursprung in dem niedersten Wesen der Schöpfung gehabt haben und durch eigenen Willen stufenweise zusammengesetzter und ausgebildeter in ihrem Baue wurden, so erreichten sie, nach Lamarck's Theorie, eine gewisse Stufe, wo störende Mächte die Schöpfungs-Kraft auf zwei getrennte Wege lenkten, welche beide aufwärts zu verhältnissmässiger Vollkommenheit führten. Infusorien führen uns auf dem einen Wege zu den Polypen und diese zu den Stral-Thieren und auf einem Zweigwege zu den kopflosen nackten Mollusken, welche eine besondere Klasse bilden, der Lamarck zuerst den Namen *Tunicata* beigelegt hat. **)

*) VII voll. 8., Paris 1814—1822; [indessen ist die Ausarbeitung der zweiten Hälfte des VI. und die des VII. Bandes nicht mehr von Lamarck selbst, der erblindet war, sondern von Valenciennes nach dessen Papieren unter Mitwirkung von Lamarck's Tochter erfolgt. D. Ü.]

**) Um in der Lamarck'schen u. a. späteren Klassifikationen der Tunicaten besser zu verstehen, was einer jeden derselben eigenthümlich seye, müssen wir vor Allem die von Julius Cäsar Savigny kennen lernen, welche auf den feinsten und fleissigsten Zergliederungen beruht.

Dr. Johann Albert Schlosser war es zuerst, der ein schönes und zwar ein Erzeugniss unsrer Küsten beschrieb, welches Linné nachher *Alcyonium Schlosseri* nannte. Es ist eine derb-gallertige Kruste, welche an Seetang und minder häufig an Steinen wächst. Schlosser glaubte, dass alle diese Körper, welche zur Zusammensetzung eines Sternes gehörten, an ihrem dünneren Ende vereinigt ein wahres Thier bildeten „viel schöner als ein Polyp, aber von ganz andrem Bau". In jedem birnförmigen Körper entdeckte er nächst dem äusseren Ende ein kleines rundes Loch, welches sich oft öffnet und schliesst, und in deren gemeinschaftlichem Mittelpunkte eine andere Öffnung von runder, ovaler oder länglicher Gestalt, welche eine Art erhöhten

Es sind keine Polypen, noch viel weniger aber Weichthiere; denn vielerlei Arten gegliederter Thiere nehmen den weiten Zwischenraum zwischen ihnen ein, da die Natur bei der Bildung der Ascidier so zu sagen auf ihrem Wege anhielt, ungewiss über ihre weitre Richtung. Die Tunicaten sind Instinkt-lose, die Mollusken mit Instinkt versehene Thiere; und dass die ersten von den letzten weit entfernt stehen, glaubt Lamark aus folgenden Betrachtungen beweisen zu können. 1) Weil die Existenz-Bedingungen der Tunicata, ihr festgewachsener Zustand, ihr innerer Bau, ihre besondere äussere Form, Alles Demjenigen fremd ist, was wir bei den Weichthieren beobachten, da keine von ihnen genau paarige und symmetrische Organe besitzen. 2) Weil ihre Versetzung unter die Mollusken darauf beruht, dass man Organen gewisse Verrichtugen zugeschrieben hat, deren Natur und Bestimmung ganz hypothetisch sind. 3) Weil die relative Stellung und Struktur der Kiemen- und Nahrungs-Höhlen von denen der Weichthiere abweichen. Der angebliche Kiemensack der Tunicaten z. B. hat eine äussere Öffnung, welche die Nahrung in ihn zulässt, während der wirkliche Mund erst im Grund derselben Höhle liegen soll: eine Anord-

Randes wie einen Becher bildet, der sich, wenn das Thier lebend und in Ruhe ist, in sehr verschiedener Stärke und mit grosser Schnelligkeit ausdehnt und zusammenzieht, doch auch manchmal eine Weile ausgedehnt oder zusammengezogen bleibt. An keiner der andern Mündungen waren Fühler zu sehen; „wenn er aber sehr scharf innen hinein blickte, sah er am Grunde der innern Seite etwas wie sehr zarte Faserchen sich bewegen. Philos. Transact. 1755; abridg. X, 670.

Auch Ellis untersuchte diess Gebilde. Er fand alle Zwischenräume zwischen den Sternen mit Eyern von verschiedener Grösse erfüllt, „jedes mit einem Ende an einem sehr feinen haarartigen Fädchen festhängend. Die kleinsten Eyer sind kugelig, und mit zunehmender Grösse gehen sie in die Eyform über, worauf sie die Gestalt von einem der Strahlen des Sternes annehmen.“ Ellis versichert, „jeder Radius seye für sich selbst ein Thier, l. c. X, 671. — In seinem Versuche über die Korallinen beschrieb Ellis eine andere Art, doch hinsichtlich ihres Baues sehr unrichtig.

Pallas und Linné brachten diese Arten zur Sippe *Alcyonium*, indem sie offenbar deren Organisation falsch beurtheilten. Gärtner bestätigte Ellis' Meinung, dass jeder Strahl des Thieres ein besonderes Thier seye, und lange Zeit nachher beschrieben Peron und Lesueur so wie Desmarest eine oder einige Arten, indem sie nachwiesen, dass ihr Bau zusammengesetzter als bei anderen Polypen seye, ohne jedoch den Versuch zu machen, ihnen eine andere Stelle im Thier-Reiche anzuweisen. Für diesen grossen Schritt in ihrer Klassifikation sind wir ganz Savigny'n verbunden, welcher seine Mémoires sur les Animaux sans vertèbres im Jahr 1816 herausgab. Seine systematische Übersicht ist folgende:

Wirbelose ungegliederte Thiere.

Mollusken hermaphroditisch und kopflos.

Klasse der **ASCIDIAE.**

Schaale weich, gebildet von einer äusseren abweichend organisirten Hülle, die mit 2 Öffnungen, einer für die Kiemen und der andern für den After, versehen ist. Der Mantel bildet eine innere Tunica, die ebenfalls mit 2 Öffnungen versehen ist, welche denen der Schaale entsprechen und in dieselben übergehen. Kiemen ganz oder zum Theil die innre Oberfläche einer häutigen Höhle einnehmend, die an die innre Fläche des Mantels befestigt ist. Mund ohne Lippen-Blätter, am Boden der Athmungs-Höhle zwischen den 2 Kiemen liegend.

nungs-Weise der Theile, welche unter den Weichthieren ohne Beispiel ist und selbst unter den niedersten mit Schaalen versehenen Acephalen, deren Kiemen doch sehr verschieden gebildet sind, nicht vorkommt. 4) Weil es überhaupt scheint, dass die Natur die Kiemen niemals in den Nahrungs-Kanal verlegt habe; daher das viereckige Maschenwerk aus einander rechtwinkelig kreutzenden Fädchen oder Stäbchen wahrscheinlich gar kein Gefäss-Netz, sondern vielmehr ein Gebilde aus Muskel-Fasern ist, um den sogen. Kiemensack zusammenzuziehen und auszudehnen; denn alle Blut-Gefässe weichen von ihrem geraden Verlaufe nicht plötzlich im rechten Winkel, sondern in einem Bogen ab. 5) Weil ächte Kiemen nur in solchen Thieren

I. TETHYDES: Mantel nur an den zwei Öffnungen mit der Hülle oder Schaale zusammenhängend. Kiemen gleich, gross, die zwei Seitenwände der Athem-Höhle bildend. Kiemen-Öffnung innerlich mit einem häutigen und gezähnelten Ringe oder einem Kreise von Fäden.

1. Tethyae: Körper festgewachsen; Öffnungen sich nicht entgegengesetzt noch durch die Kiemenhöhle mit einander verbunden, welche nur oben offen und an der Öffnung mit Fühlfäden umstellt ist; Kiemen an einer Seite verbunden oder zusammenfliessend. Körper sitzend oder gestielt

Einfache
- Öffnungen mit 4 Stralen: Cynthia — Boltenia
- Öffnungen mit mehr als 4 oder ohne Stralen: Phallusia — Clavellina

Zusammengesetzte
- Öffnungen beide mit 6 regelmässigen Strahlen
 - Körper kreisrund, 1 System: Diazona
 - Körper vielgestaltig, mehre Systeme: Distoma
 - Körper kegelförmig, senkrecht, 1 System: Sigillina
- Öffnung für die Kiemen nur allein mit 6 Strahlen;
 - Körper zylindrisch, senkrecht; 1 System: Synoicum
 - Körper vielförmig;
 - Systeme ohne Zentralhöle: Aplicium
 - Systeme mit Zentralhöhle: Polyclinum
 - Körper schwammförmig krustig; ohne Zentralhöhle: Didemnum
- Offnungen ohne Stralen; Körper krustig;
 - Systeme ohne Zentralhöhle: Eucoelium
 - Systeme mit Zentralhöhle: Botryllus,

2. Luciae Körper schwimmend; Mündungen sich genau gegenüberstehend und durch die Kiemenhöhle mit einander verbunden, welche an beiden Enden offen und am obern ohne Fühlfäden, aber mit einem gezähnelten Ringe versehen ist. Kiemen getrennt.

Einfache

Zusammengesetzte; Körper in Gestalt einer an einem Ende geschlossenen Röhre; ein System: Pyrosoma.

II. THALIDES. Mantel überall mit der Hülle zusammengewachsen. Kiemen ungleich, schmal, bestehend aus 2 Blättchen an der vorderen und hinteren Wand der Kiemenhöhle. Kiemen-Öffnung mit einer Klappe. (Savigny klassifizirte diese Ordnung nicht weiter.)

zu beobachten sind, welche einen Kreislauf haben, dessen Vorhandensein in den Tunicaten nicht bewiesen ist, und dessen Annahme in den Botrylliden und in Pyrosoma geradezu lächerlich scheinen würde. 6) Weil das Vorhandenseyn eines Gehirnes, eines Herzens, einer Leber und der Generations-Werkzeuge, welche alle einem Molluske wesentlich sind, in den Tunicaten nicht nachgewiesen werden kann, wo in dieser Hinsicht Alles auf Konjektur und willkührlicher Benennung beruht. Einige dieser Einwendungen Lamarck's sind jedoch widerlegt worden, und die anderen haben so vielen Naturforschern ohne Werth geschienen, dass wir alle schon längst die Tunicaten als Glieder des Unterreiches der Weichthiere betrachten, weshalb ich denn auch Lamarck's Klassifikation der letzten mit den Tunicaten beginne.

I. Klasse: TUNICIERS, TUNICATA (August 1816.)

I. TUNICIERS RÉUNIS ou BOTRYLLAIRES: Thiere in eine gemeinschaftliche Masse zusammengewachsen und anscheinend in innerer Verbindung mit einander.

Ortswechsel fehlt: die Masse ist an See-Körper angewachsen;
die Thiere bilden keine besonderen Systeme in der Masse.
Jedes mit 1 Öffnung aussen (Mund od. After): Aplydium; Eucoelium; Synoicum.
Jedes mit 2 Öffnungen aussen für Mund und für After: Sigillina; Distomus.
die Thiere bilden durch ihre Anordnung getrennte Systeme in der gemeinsamen Masse,
stehen in mehren konzentrischen Kreisen in dieser: Diazona.
stehen in zerstreuten Systemen je um eine Zentral-Höhle: Polyclinum, Polycyclus; Botryllus.
Ortswechsel vorhanden: die Masse schwimmt frei im Meere: Pyrosoma.

II. TUNICIERS LIBRES ou ASCIDIENS: Thiere getrennt, wenn auch mitunter aneinandergekettet, doch ohne innern Zusammenhang und keine zusammengedrängte Masse bildend: Salpa; Ascidia; Bipappillaria; Mammaria.

II. Klasse. CONCHIFÈRES, CONCHIFERA (Juli 1818.)

I. DIMYAIRES: mindestens 2 Ziehmuskeln, deren Narben inwendig am vordern und hintern Ende der Schaale zu sehen sind.

Schaale regelmässig und gewöhnlich gleichklappig.
Klappen vorn und hinten gewöhnlich klaffend.
Mantellappen vorn ganz oder theilweise vereinigt; Fuss dick und nach hinten gewendet, daher das Klaffen meist stärker, aber jedenfalls immer bemerkbar: Crassipedes.
Tubicolées; Pholadaires; Solenacées; Myaires.
Mantellappen vorn kaum oder gar nicht vereinigt; Fuss klein und zusammengedrückt; Klaffen oft unbeträchtlich; Tenuipedes
Band innerlich, oft mit noch einem äusseren: Mactracées; Corbulées.
Band nur äusserlich: Lithophages; Nymphacées.

Klappen an beiden Enden geschlossen; Fuss nicht
hinten, blattartig, zusammengedrückt: **Lamellipedes**
Conques; Cardiacées; Arcacées; Naïades.
Schaale unregelmässig, stets ungleichklappig: Camacées.
II. MONOMYAIRES: nur 1 Ziehmuskel; daher innen nur 1 fast mittelständige Narbe.
Schaale queer und ungleichklappig: Bénitiers.
Schaale entweder lang oder ungleichklappig.
Band randlich, verlängert auf dem Schloss-Rande, linear:
Mytilacées; Malléacées.
Band in kurzem Raum zwischen den Buckeln zusammengedrängt:
Pectinides; Ostracées.
Band unbekannt oder einen sehnigen Stiel unter der Schaale bildend:
Rudistes; Brachiopodes.

III. Klasse: MOLLUSCA (Juni 1819.)

I. PTEROPODES: kein Fuss zum Kriechen; keine Arme zum Krabbeln oder Greifen. Jederseits eine Flosse zum Schwimmen, beide gleich.
Sippen: Hyalaea, Clio, Cleodora, Limacina, Cymbulia, Pneumodermon.
II. GASTROPODES: Körper gerade (nicht spiral), nackt; unter ihm nach der Länge des Bauches ein muskulöser Fuss zum Kriechen.
Hydrobranches: Kiemen nur zum Athmen im Wasser: Faden-, Blatt-, Kamm-, oder Büschel-förmig.
Kiemen äusserlich (nie in einer besondern Höhle):
stehend auf dem Mantel an dessen Rücken oder
Seiten: Tritoniens.
stehend unter dem Rande des Mantels in einer
Reihe an einer, oder rundum zu beiden
Seiten des Körpers: Phyllidiens; Semiphyllidiens.
Kiemen in einer besondern Höhle am Rücken,
welche vorn nächst dem Kopfe liegt: Calyptraciens
welche nach hinten liegt und durch den Mantel oder ein deckelförmiges Schild bedeckt ist,
ohne Fühler: Bulléens.
mit Fühlern: Laplysiens.
Pneumobranches: Kiemen in Form eines Gefäss-
Netzes an den Wänden einer besondern
Athemhöhle verlaufend, deren Mündung
willkührlich geöffnet und geschlossen
wird. Athmen nur in Luft: Limaciens.

III. TRACHELIPODES: Körper vom Fusse abgeschnürt, spiral gewunden und immer in einer gewundenen Schaale eingeschlossen. Fuss frei, flach, an die untre Seite des Kopfes befestigt, zum Kriechen.

Phytiphages: ohne vorstehenden Siphon, und gewöhnlich mittelst einer Höhle athmend. Die meisten sind Pflanzenfresser und mit Kinnladen versehen; Schaale mit einer ganzrandigen Mündung, ohne Ausschnitt oder Kanal am Grunde.

Luft-athmend. Schaale gewunden, glatt, nicht sehr perlmutterartig.

Bewohner des Landes, mit 2 oder 4 Tentakeln: Colimacées.

Bewohner des Wassers, welche jedoch zum Athmen an die Oberfläche kommen. Ränder der Schaalen-Mündung nie zurückgeschlagen: Limnéens.

Wasser-athmend. Kiemen in Faden-, Blätter- und Strauss-Form in die Athmungshöhle hineinragend. Schaale oft perlmutterartig, oft aussen rauh.

Bewohner des Süsswassers, linke Lippe nicht in Form einer halben Scheidewand.

Lippen der Mündung getrennt: Melaniens.

Lippen der Mündung vereinigt: Peristomiens.

Bewohner des süssen oder See-Wassers; linke Lippe in Form einer halben Scheidewand, flach und gerade: Neritacées.

Bewohner des Meeres, linke Lippe nicht in Form ein halben Scheidewand.

Schaale auf dem Wasser schwimmend: Ianthines.

Schaale nicht auf dem Wasser schwimmend;

Mündung sehr weit, keine Spindel: Macrostomes.

Mündung nicht besonders weit, mit Spindel;

Spindel mit Falten: Plicacées.

Spindel ohne Falten

Mundränder rund geschlossen: Scalariens.

Mundränder getrennt: Turbinaceés.

Zoophages: mit vortretendem Siphon, um Wasser in die Kiemen zu führen. Meeres-Bewohner, fleischfressend, ohne Kinnladen, mit einem zurückziehbaren fleischigen Mundrüssel versehen. Schaale spiral; ihre Mündung am Grunde rinnenförmig, oder ausgeschnitten oder ausgeschweift.

Mündung am Grunde in einen mehr und minder langen Kanal auslaufend.

die rechte Lippe mit dem Alter unveränderlich: Canalifères.

die rechte Lippe im Alter flügelförmig: Ailées.

Mündung mit einem kurzen zurückgebogenen Kanale oder einem schiefen halbrinnenförmigen Ausschnitt am Grund, Mündung weit und ohne Spindelfalten: Purpurifères.

Mündung ohne Kanal, nur mit einem Ausschnitte;

Spindel mit Falten; der Mundausschnitt gegen den Rücken: Columellaires.

Spindel ohne Falten, Mündung lang, schmal; Gewinde meist eingeschlossen: Enroulées.

IV. CEPHALOPODES. (August 1823.)

Polythalames: Schaale vielkammerig, ganz oder theilweise innerlich, in den Hintertheil des Thieres eingeschlossen, oft in organischem Zusammenhange damit.

Ränder der Scheidewände einfach, eben.

Schaale gerade, die Kammern in einer Linie aneinandergereiht: Orthocerées.

Schaale im Anfang spiral, am Ende gerade Lituolées.

Schaale ganz spiral

von Halbscheibenform; Gewinde exzentrisch: Cristacées.

von Kugel- oder Ey-Form; erste Windungen eingehüllt von der letzten Sphérulées.

von Scheibenform mit zentralem Gewinde

Zellen vom Mittelpunkt zur Peripherie ausstralend: Radiolées.

Zellen nicht so ausstralend Nautilacées.

Ränder der Scheidewände zackig und blättrig hin und her gebogen: Ammonées.

Monothalames: Schaale einfächerig, äusserlich, Thier-umschliessend: Argonauta.

Sepiaires: keine äussre oder innre Schaale; sondern nur (bei den meisten) ein im Innern lose liegender, derber Kreide- oder Horn-artiger Körper (Schulp): Octopus, Loligo, Loligopsis, Sepia.

V. HETEROPODA (ohne Unter-Abtheilung): Carinaria, Pterotrachea, Phyllirrhoë.

Man bemerkt an dieser Skizze des Lamarck'schen Systemes eine grosse Präcision in Bezeichnung der Grenzen aller Abtheilungen; und diese nämliche Präcision mit grösserer aber nicht weniger scharfer Umfänglichkeit der Definitionen findet sich auch bei den wohl-gewählten Sippen wieder, welche dann durch eine grosse Menge auf das Vortrefflichste charakterisirter Arten erläutert werden, die schon in dieser Hinsicht allein studirt zu werden verdienen. Darin liegt die Haupt-Ursache der allgemeinen Aufnahme, welche Lamarck's System gefunden, indem diese Vorzüge es zum Gebrauche der Sammler und aller derjenigen geeigneter machten, welche in der Lage waren, Sammlungen zu etiquettiren. Leider erblindete der Verfasser über der Herausgabe. Er fand nun einen Gehülfen, einen theuren Stellvertreter des verlornen Sinnes, wie Lister, in seiner Tochter. Sie weihte ihre Jugend der Beförderung der Studien und des Ruhmes ihres von Leiden und Alter gebeugten Vaters und beendigte das Werk, auf welchem dessen künftige wissenschaftliche Geltung hauptsächlich beruhen sollte.[1])

Ehe jedoch Lamarck dieses Werk vollendete, hatte Cuvier dem seinigen bereits die Form und die Haupt-Grundlagen verliehen, die es nachher beibehalten sollte. Diess war im Jahr 1817; denn bei dessen neuer Veröffentlichung im J. 1830[2]) er-

1) Vgl. die erste Anmerkung S. 586.

2) In seinem Règne animal, V voll. Par. 1817; — neue Aufl. 1829—30.

litt es keine wesentliche Veränderung. Es kann kein Zweifel sein über dessen grössre Vollkommenheit in Klassen, Ordnungen und den wichtigsten Familien; aber Cuvier hat nie darnach gestrebt und scheint sich nie darum gekümmert zu haben, die Familien, Sippen und Arten in derjenigen Ordnung und Abstufung neben einander zu stellen, wie wir uns gefallen zu träumen, dass die Natur sie hervorgebracht und sie in ihren Geschlechts-Registern eingetragen habe. *) Auch definirte er die Familien (seine Genera) und Sippen (seine Subgenera) nicht mehr scharf und zeigte von den Arten nur einzelne als Typen an, indem er Diess zu vollenden Andern überliess. Er nimmt das Verdienst des Planes und der Architektur des Gebäudes in Anspruch, skizzirt aber die Gänge, Zimmer und Kammern nur mit Kreide, um die Anwendung einer noch passenderen Eintheilung und zierlicheren Einrichtung, wenn eine gefunden werden könnte, zu gestatten.

Und so war es. Kaum war es heraus, so ging man auch schon an die Umgestaltungen; denn das Ansehen wurde missachtet, und die Wissenschaft nahm Antheil an dem schwankenden Geiste der Zeit, der in jeder Neuerung ein Verdienst sah. Die neuen Systeme kamen von de Blainville, dem Nachfolger Lamarck's, und von de Férussac, einem reichen und gelehrten Liebhaber. Das letzte erschien 1822, und der Mann gab seine Schwäche und seine Eitelkeit zugleich kund durch Erfindung einer neuen Reihe absurder und langer Namen, die er kaum hoffen konnte je in die Wissenschaft einzuführen. Vergebens strebte er die Klassifikation der so sonderbar benannten Thiere durch Vermischung von Cuvier's und Lamarck's Systemen zu verbessern. Der Versuch schlug fehl; denn jede Abänderung war eine Verschlechterung. So stellte er die Cirripeden, welche Lamarck aus der Klasse der Weichthiere verwiesen hatte, wieder her, indem er sich gerade da auf Cuvier's Autorität stützte, wo er ihr hätte widerstehen sollen, und sie überdiess am unrechten Orte in das System einschob. So brachte er auch die Brachiopoden in eine unglückliche Verbindung; aber ich halte es für unnöthig, die Ansichten dieses Schriftstellers auseinander zu setzen, welche nie einen Einfluss auf den Fortschritt der Wissenschaft gehabt haben. Er wandte jedoch mehr besondre Aufmerksamkeit auf eine kleine Gruppe, die Land-Gastropoden, deren Schaale mit einem Deckel versehen ist; und da dieser Charakter mit einigen Eigenthümlichkeiten in der Organisation des Thieres selbst in Beziehung steht, so hatte er einigen Grund, denselben zur Aufstellung einer neuen Ordnung unter den Lungen-Schnecken zu benützen. Diese Ordnung, welche er „*Pulmonés operculés*" nannte, begreift die Sippen *Cyclostoma* und *Helicina* in sich. Indessen haben sich die Meinungen über deren Werth noch nicht vereinigen können. 1)

Ducrotay de Blainville ging wohl vorbereitet an sein Werk, reich ausgerüstet mit anatomischen, physiologischen und naturhistorischen Kenntnissen, und durch seine Studien mit den Weichthieren bereits näher vertraut. Aber sein System kam nie in Gebrauch, theils wegen seiner Zusammengesetztheit, theils seines anatomi-

*) In seiner Klassifikation sagt Cuvier selbst: „diese Eintheilung der Weichthiere so wie die Mehrzahl der Unterabtheilungen zweiter Stufe gehören mir gänzlich an"; Règne anim. III, 6.

1) D'Audebard de Férussac: tableaux systematiques des Animaux mollusques, classés en familles naturelles. 1. partie; in 4. Paris 1822.

schen Charakters halber, und theils endlich wegen seiner rauhen und neuen Nomenklatur, welche für die Aufnahme eines jeden Systems immer ein grosses Hinderniss ist[1]). Es scheint schon 1816 erfunden, erschien aber durch einen sonderbaren Zufall erst 1825 in seinem „Manuel de Malacologie et de Conchyliologie“ *). Zuerst für eine britische Encyclopädie geschrieben, wurde es von Dr. Leach verlegt und war einige Jahre lang verloren. Inzwischen gab aber Blainville 1822 einen Auszug aus dieser Methode in seinen „Principes d'Anatomie comparée“ (wovon nur der 1. Band erschienen ist), und es ist etwas so Sonderbares und Neues in seiner allgemeinen Eintheilung des Thier-Reiches, dass ich nicht unterlassen kann hier (S. 595) einen Theil davon aufzunehmen, welcher sich unmittelbar auf unsern Gegenstand bezieht. Man ersieht daraus, dass, wie um seines Vorgängers Selbstentwickelungs-Hypothese lächerlich zu machen, die Weichthiere mit Überspringung einer grossen Lücke von den gewirbelten Fischen ausgehen, so dass die Natur einen Sprung macht und abwärts steigt vom Vollkommneren zum Unvollkommneren, was sie, wie wir glauben, eben so leicht kann, als in entgegengesetzter Richtung emporsteigen [2]). Auch ist eine neue Grundlage für die Klassifikation der Weichthiere von ihren Fortpflanzungs-Organen entlehnt worden, welche, selbst wenn man ihre physiologische Richtigkeit zugibt, wegen ihrer Verborgenheit von schwieriger Wahrnehmung und zweifelhaftem Nutzen ist; sie greift nicht tief genug in den Haushalt der Thiere ein und rückt daher Sippen zu weit auseinander, welche offenbar näher mit einander verwandt sind.

Ich bin ganz der Ansicht Swainson's, dass man die innere Anatomie zur Klassifikation nicht anwenden solle **). Der äussre Bau ist in dieser Hinsicht eben so wichtig; und wir wissen, dass er in der That mit der innern Organisation zusammengeht, welche bei den allgemeinen äusseren Umrissen einer Methode bis ins Kleine auseinanderzusetzen gewiss unnöthig ist.

1) Doch hat es C. Th. Menke seiner reichen und berühmten Sammlung sowohl als seiner „Synopsis methodica Molluscorum generum omnium et specierum, quae in Museo Menkeano adservantur“ zu Grunde gelegt, welche sich binnen kurzer Zeit (1828 und 1830) zweier Auflagen erfreuen durfte.

*) Paris 1823, 8.

2) Blainville's Darstellung soll aber offenbar keine historisch-genetische sein; er hat eben für die tabellarisch Darstellung die absteigende Ordnung gewählt, wie er hätte eben so gut die aufsteigende wählen können.

**) Dessen „Prelim. Discourse on Nat. History“, p. 84.

Blainville's

Tabelle, welche zeigt, wie die Thier-Reihe von den Osteozoen durch eine doppelte Linie von wirbellosen Thieren zu den Actinozoen geht.

I. UNTERREICH.

Artiozoaires oder Paarig-gegliederte Thiere.

I. Typus.

Ostéozoaires Knochen- od. Wirbel-Th.

I. Subtypus Lebendig-gebährende.

Mensch.

Pilifères, Haarthiere	 Säugethiere.
1. Unterklasse	 Monodelphes.
2. Unterklasse	 Didelphes.
II. Subtypus	 Eyerlegende.
Pennifères, Federthiere	 Vögel.
Squammifères, Schuppenthiere .	 Reptilien.
Nudipellifères, Nackthäuter . . .	 Amphibien.
Pinnifères, Flossenthiere	 Fische.
Anosteozoaires	. . Knochen- od. Wirbel-lose.

II. Typus.		III. Typus.	
Entomozoaires .		. Malacozoaires.	
Hexapodes . .	Subtypus.	. . *Cephalophores.*	
Octopodes . .	Malentozoaires.	. . . *Dioiques.*	
Decapodes		. . . *Hermaphrodites.*	
Heteropodes . . .		. . . *Monoiques.*	
Tetradecapodes .	Nematopodes	Polyplaxiphores	, . . *Acephalophores.*
Myriapodes . .		. . . *Palliobranches.*	
Chétopodes . .		. . . *Lamellibranches.*	
Apodes			
Annellidaires.		Heterobranches.	

II. UNTERREICH.

Actinozoaires Strahlen-Thiere.

Ich entnehme den folgenden Umriss von Blainville's System aus dessen schon erwähntem Manuel, worin die Charaktere aller Gliederungs-Stufen bis zur Sippe abwärts fleissig ausgearbeitet sind.

Typus: MALACOZOA Blainv.

I. CEPHALOPHORA. (Cephalopoda.)

1. CRYPTODIBRANCHIATA (Sepia L.)

Octocera: 8 Fühlerarme; Rand der Sauger muskulös.

Decacera: 10 Fühlerarme, wovon 2 exzentrische länger; Saugerrand dornig.

2. CELLULACEA (wahrscheinlich sehr verschieden von den anderen Thieren dieser Klasse, Blv.)

Sphaerulacea: Schaale mehr und weniger kugelig.

Planulacea: Schaale sehr zusammengedrückt, nicht spiral, gekammert; Scheidewände aussen sichtbar.

Nummulacea: Schaale Scheiben- oder Linsen-förmig; Windungen verborgen, zellig, ohne Siphon.

3. POLYTHALAMACEA.

Orthocerata: Schaale konisch, gerade oder wenig gebogen; innen gekammert, Scheidewände von einem Siphon durchzogen.

Lituacea: Spirula.

Cristacea.

Ammonacea: Ammonites etc.

Nautilacea: Nautilus etc.

Turbinacea:

Turriculacea

II. PARACEPHALOPHORA (Gastropoda).

A Dioica: Geschlechter getrennt in zweierlei Individuen.

(Athmungs-Organe und Schaale unsymmetrisch; diese rechts gewunden)

1. SIPHONOBRANCHIATA: 1—2 kammförmige Kiemen schief in einer Höhle vorn am Rücken, deren obere Wand sich in einen mehr und weniger langen, an der Spindel befestigten Kanal fortsetzt.

Siphonostomata: Murex etc.

Entomostomata: Buccinum etc.

Angyostomata; gedeckelt: Strombus, Conus.

ungedeckelt: Terebellum, Oliva, Voluta, Cypraea.

2. ASIPHONOBRANCHIATA: 1—2 kammförmige Kiemen schief in einer Höhle vorn am Rücken, deren obere Wand nicht in eine Rinne verlängert ist, deren Stelle aber zuweilen durch einen untern Lappen oder Anhang vertreten wird. Schaale mit ganzer und gedeckelter Mündung.

Goniostomata: Trochus etc.

Cricostomata: Turbo etc.

Ellipsostomata: Melania, Rissoa, Phasianella, Ampullaria, Helicina.

Hemicyclostomata: Nerita etc.

Oxystomata: Ianthina etc.

B Monoica: Geschlechter getrennt; aber jedes Individuum ist bei der Begattung Männchen und Weibchen zugleich.

* Athmungsorgane und Schaale (wenn diese vorhanden) unsymmetrisch.

1. PULMOBRANCHIATA: Luftathmungs-Organe die Oberfläche der Höhle überziehend, welche schief von links nach rechts vorn am Rücken des Thieres liegt und die Luft durch eine kleine runde Öffnung an der rechten Seite des verdickten Mantelrandes aufnimmt.

Limnacea: Limnaea, Planorbis etc.

Auriculacea: Pedipes, Auricula, Pyramidella etc.

Limacinea: † Bulimus, Pupa, Helix; †† Testacella, Limax.

2. CHISMOBRANCHIATA: Wasserathmungs-Organe oder Kiemen kammförmig vorn am Rücken in einer weiten Höhle gelegen, in welche das Wasser durch einen weiten und schiefen vordern Spalt eintritt. Mund ohne Zahn, doch unten mit einem langen Zungen-Band. Schaale, wenn vorhanden, sehr flach, weitmündig und ohne Spindel: Coriocella, Sigaretus, Cryptostoma, Oxinoe, Stomatella, Velutina.

3. MONOPLEUROBRANCHIATA: Kiemen rechts am Körper, mehr und weniger von einem dachartigen Mantel überdeckt, in welchem oft eine flache mehr und weniger spirale Schaale mit weiter und ganzer Mündung liegt. Fühler keine, verkümmert oder ohrförmig.

Subaplysiacea: Fühleranhänge 2 — 4; beide Geschlechts-Öffnungen nahe beisammen, ohne Zwischenfurche: Barthella, Pleurobranchus, Pleurobranchidium.

Aplysiacea: Fühleranhänge ohrförmig 4; die entfernten Geschlechts-Öffnungen durch eine Rinne verbunden: Aplysia, Dolabella, Bursatella, Notarchus, Elysia.

Patelloidea: Körper flach gedrückt, von einer grossen, unsymmetrisch-napfförmigen Schaale bedeckt: Umbrella, Siphonaria, Tylodina.

Acera: Körper mehr und weniger kugelig, bauchfüssig, in 2 Theile getheilt, deren vordrer oft mit Seitenlappen versehen ist; Kopf undeutlich; Fühler verkümmert oder ganz fehlend: Bulla, Bullaea.

** Athmungs-Organe (stets Kiemen) und Schaale, welche aber selten vorhanden, symmetrisch.

1 APOROBRANCHIATA: Körper veränderlich in Form, doch stets mit paarigen und seitlichen Schwimm-Anhängen versehen; kein Fuss; Kiemen oft unsichtbar.

Thecosomata: Hyalaea, Cleodora, Cymbulia, Pyrgo.

Gymnosomata: Clio, Pneumodermon.

Psilosomata: Phyllirrhoe.

2. POLYBRANCHIATA: Kiemen in Form zahlreicher Fäden oder Büschel, symmetrisch aussen zu beiden Seiten des nackten Körpers vorn befestigt.

Tetracerata: Kiemen einfach, fadenförmig: Glaucus, Laniogerus, Tergipes, Cavolinia, Eolida.

Diceratа: Kiemen baumförmig: Scyllaea, Tritonia, Tethys.

3. CYCLOBRANCHIATA: Kiemen mehr und weniger baumförmig, symmetrisch um den After geordnet, der auf der Mittellinie des Hinterleibes liegt: Doris, Onchidoris, Peronia.

3. INFEROBRANCHIATA: Kiemen in Form von Blättern unter dem vorragenden Mantel-Rande; Körper nackt, eyförmig, mehr und weniger höckerig: Phyllidia, Linguella.

5. NUCLEOBRANCHIATA: Kiemen in Form symmetrischer Fäden mit den Verdauungs-Organen in einen Nucleus am obern und gewöhnlich hintern Ende des Rückens gruppirt. Schaale symmetrisch, mehr oder weniger spiral (in senkrechter Ebene) und sehr dünne.

Nectopoda ein Fuss am Bauche in einen gerundeten Schwimmer zusammengedrückt: Pterotrachaea, Carinaria.

Pteropoda: ein flügelförmiger Ruder-Anhang beiderseits des Körpers: Atlanta, Spiratella, Argonauta.

C HERMAPHRODITA: alle Individuen der Art einander ähnlich und zweigeschlechtig [„unisexual" !]; Schaale einfach bedeckend, selten etwas spiral, symmetrisch oder unsymmetrisch, ungedeckelt.

* Athmungs-Organe (Kiemen) und Schaale symmetrisch.

1. CIRRHOBRANCHIATA: Kiemen fadenförmig, auf 2 sitzenden Lappen nächst dem Halse befestigt: Dentalium.

2. CERVICOBRANCHIATA: Kiemen in einer weiten Höhle über dem Halse mit weiter Öffnung vorn.

Retifera: Athmungs-Organe netzartig an der Wand der Kiemenhöhle: Patella.

Branchifera: Kiemen 2 grosse gleiche Kämme: Fissurella, Emarginula, Parmophorus.

** Athmungs-Organe und Schaale unsymmetrisch.

3. SCUTIBRANCHIATA: Athmungs-Organe bedeckt von einer etwas spiralen oder napfförmigen Schaale.

Otidea: Kiemen an der linken Seite: Halyotis, Ancylus.

Calyptracea: Kiemen über dem Anfang des Rückens: Crepidula, Calyptraea, Capulus, Hipponyx.

III. ACEPHALOPHORA. (Acephala Cuv.)

1. PALLIOBRANCHIATA. (Brachiopodes Cuv.)

Schaale symmetrisch: Lingula, Terebratula, Thecidea, Strophonema; — Plagiostoma, Dianchora, Podopsis.

Schaale unsymmetrisch, unregelmässig, festgewachsen: Orbicula, Crania.

2. RUDISTA: Sphaerulites, Radiolites, Hippurites, Birostrites, Calceola.

3. LAMELLIBRANCHIATA. (Acephala testacea Cuv.)

Ostracea: Anomia, Placuna, Harpa, Ostrea, Gryphaea.

Subostracea: Spondylus, Plicatula, Hinnites, Pecten, Pedum, Lima.

Margaritacea: Vulsella, Malleus, Perna, Crenatula, Inoceramus, Catillus, Pulvinites, Gervillia, Avicula.

Mytilacea: Mytilus, Pinna.

Polyodonta: Arca, Pectunculus, Nucula.

Submytilacea:

Süsswasserbewohner mit Epiderm: Anodonta, Unio.

Meerisch, ohne Epiderm, nicht perlmutterartig: Cardita.

Chamacea:

unregelmässig: Chama, Diceras, Aetheria.

regelmässig: Tridacna, Isocardium, Trigonia.

Conchae.

regelmässig mit entfernt stehenden Seitenzähnen: Cardium, Donax, Tellina, Lucina, Cyclas, Cyprina, Mactra, Erycina.

regelmässig ohne besondre Seitenzähne: Crassatella, Venus.

unregelmässig: Venerupis, Coralliophaga, Clotho, Corbula, Sphaena, Ungulina.

Pyloridea:

Band innerlich: Pandora, Anatina, Thracia, Mya, Lutricola.

Band äusserlich, angeschwollen: Psammocola, Soletellina, Sanguinolaria, Solecurtus, Solen, Solemya, Panopaea, Glycimeris, Saxicava, Byssomya, Rhomboides, Hiatella, Gastrochaena, Clavagella, Aspergillum.

Adesmacea: Pholas, Teredina, Teredo, Fistulana, Septaria.

4. HETEROBRANCHIATA. (Acephala nuda Cuv.)

Ascidacea: Ascidia L.

Einfache: Ascidia, Bipapillaria, Fodia.

Zusammengesetzte: Pyura, Distoma, Botryllus, Synoicum.

Salpacea

Einfache: Salpa.

Zusammengesetzte: Pyrosoma.

Typus: MALENTOZOA.

I. NEMATOPODA. (Lepas Lin., Cirrhopodes Cuv.) Jetzt für Kruster erkannt.

II. POLYPLAXIPHORA. Chiton L.

Nach Blainville ist diese letzte Klasse von allen anderen des Thierreichs verschieden, und vermittelt anscheinend den Übergang von den Kopf-Mollusken zu den Chätopoden unter den Ringelwürmern. Diese Meinung gründet sich auf die gegliederte Schaale, welche den Rücken des Thieres bedeckt, und auf die Lage des Afters an dem vom Mund entfernten Ende, und auf der Mittellinie des Körpers, wie bei allen Annelliden, während er bei den Weichthieren diesem genähert ist.

Durch sein Erblinden ausser Stande, seine Vorlesungen über die wirbellosen Thiere im Pflanzen-Garten zu Paris fortzusetzen, berief Lamarck Latreille'n hinzu; und der Erfolg war ein System der Weichthiere [1]), in welchem diesem grossen Entomologen die Verschiedenheiten in den Geschlechts-Verhältnissen zur wesentlichen Grundlage dienten, als ob er sich mit den Einbildungen Oken's über das Vorherrschen

1) Wir finden es zuerst in den Ann. scienc. nat. 1825, III, 317—335 et 380.

der Geschlechts-Organe bei den Weichthieren vollgesogen hätte. Dieses System wurde 1825 *) zwar noch vor dem Erscheinen von Blainville's Manuel, aber doch erst nach Bekanntwerden seiner Klassifikations Weise in dem Dictionnaire des sciences naturelles herausgegeben *), und der folgende Umriss mag einige Vorstellung davon gewähren. Zuerst zerfallen die wirbellosen Thiere in *Cephalidia* und *Acephala.* Die ersten begreifen die Weich- und Schaal-Thiere, welche zusammen er Mantelthiere, *Animalia penulata* [1]), zu nennen vorschlägt. Die Mollusken theilen sich in zwei Zweige, die Phanerogamen und die Agamen oder Kryptogamen. Die ersten haben Flossen oder keine, und bilden im ersten Falle die zwei Klassen der Cephalopoden und Pteropoden, im zweiten Falle die einzige Klasse der Gastropoden

Die Klasse der Cephalopoden theilt sich in zwei Ordnungen. 1. Decapoden in zwei Familien, a) mit vielkammerigen Schaalen, *Polythalama* und b) mit einem innern Schulpe, Enterostea, wozu *Sepia* und *Loligo* gehören. 2. Die Octopoden haben ebenfalls zwei Familien, die der Schaalenlosen, Acochlides, für Octopus, und die mit einer dünnen einkammerigen äusseren Schaale, Cymbicochlides, für Ocythoe, Argonauta und Bellerophon.

Die Klasse der Pteropoden hat zwei Ordnungen: *Megapterygia* und *Micropterygia.* Bei den ersten sind die Flossen gross, und eine Familie derselben hat einen unterschiedenen Kopf (Procephala,) wie *Limacina* und *Clio;* die andre (Cryptocephala) hat keinen sichtbaren Kopf, doch Kiemen, welche von den Flossen getrennt sind. *Hyalaea* allein ist deren Vertreter. Die zweite Ordnung hat kleine Flossen, der Körper keine Schaale; eine einzige Sippe, *Pneumodermon,* bezeichnet deren Unbedeutenheit.

Die Klasse der Gastropoden besteht aus Hermaphroditen und Diöcisten und beide aus Kiemen- und aus Lungen-Thieren. Die Ordnung der Nacktkiemener oder *Nudibranchia* macht den Anfang der ersten Reihe, welche durch *Carinaria* mit den Pteropoden zusammenzuhängen scheint. Sie hat drei nach der Lage und Form der Athmungs-Organe benannte Familien: Urobranchia, Scribranchia u. Phyllobranchia. Auf diese folgt die Ordnung der Inferobranchia und darauf die der Tectibranchia, von welchen die eine Familie (Tentaculata) Fühler hat, und die andere (Acera) nicht. Endlich folgt die Ordnung der Pulmonea, deren Sippen entweder nackt (Nudilimaces) oder beschaalt sind und dabei auf dem Lande (Geocochlides) oder im Wasser wohnen (Limnocochlides). — Die diöcischen Gastropoden haben nur zwei Ordnungen, die der Pneumopoma oder gedeckelten Landschnecken, welche nur die zwei Familien Helicinides und Turbicina mit je einer Sippe zählen; wogegen die Ordnung der Pectinibranchia nicht weniger als 18 Familien einschliesst, welche in zwei sehr ungleich grosse Gruppen zusammengeordnet werden, wovon die eine äussre (Gymnocochlides) und die andere innre Schaale (Cryptocochlides) besitzen. Die Grenzen der Familien werden durch Charaktere bestimmt, welche von der Schaale entnommen sind und nicht genug eigenes Verdienst besitzen, um uns bei ihrer Auseinandersetzung zu verweilen.

*) Familles naturelles du Règne animal, Paris, 1825, 8.

1) Soll doch wohl *pannulata*, wenn nicht *palliata* heissen.

Der andere Zweig oder die kryptogamischen Mollusken werden in drei Klassen geschieden. Die erste ist die der Peltocochlida, welche Cuvier's Scutibranchia und Cyclobranchia in sich begreift. Die zweite, die der Brachiopoda, ist entweder gestielt oder sitzend, was zur Bildung von zwei Ordnungen Veranlassung gibt. Die dritte endlich, die der *Conchifera*, wird nach Cuvier's Grundsätzen unterabgetheilt, dessen Familien jedoch zu Ordnungen erhoben werden, von welchen vier mit besonderen Namen versehen sind, nämlich die *Patulipalla*, die *Biforipalla*, die *Triforipalla*, und die *Tubulipalla*, Namen, welche in so ferne einiges Verdienst haben, als sie die Beschaffenheit des Mantels angeben, worauf diese Ordnungen gegründet sind.

Vergleicht man nun diese verschiedenen Systeme mit einander, so bemerkt man in Bezug auf die leitenden Grundsätze, worauf sie beruhen, dass im Cuvier'schen der Charakter des „Unterreichs" von der besondern Beschaffenheit des Nerven-Systems; der der Klasse von dem Besitze eines abgesonderten Kopfes und den Bewegungs-Organen; der der Ordnungen von den Athmungswerkzeugen und, bei den Kopflosen, von der Anwesenheit oder Abwesenheit einer Schaale; der der Familien von äusseren minder wichtigen Verschiedenheiten, welche jedoch immer noch mit der Lebens-Weise in einigem Zusammenhange stehen, und für die kopflosen Muschelthiere hauptsächlich von der Form des Mantels entnommen ist. Lamarck theilt die ganze Masse nach An- oder Ab-wesenheit des Kopfes auf einmal in zwei Theile; und die Kopflosen gründen ihre Ansprüche auf eine Unterscheidung als Klasse auf den Besitz einer zweiklappigen Schaale, leiten ihre Ordnungs-Charaktere vom Besitze von einem oder von zweien Muskeln zu deren Schliessung, ihre Familien-Merkmale von Eigenheiten in der Form des Fusses ab. Die ächten oder Kopf-Mollusken dagegen werden nach den Bewegungs-Werkzeugen in Ordnungen, nach dem Wohnorte und den ihm entsprechenden Eigenthümlichkeiten des Baues in Sektionen, nach den Athmungs-Organen in Untersektionen, und nach verschiedenen anderen Hilfsmitteln in Familien unterschieden; nur bei den Cephalopoden werden die Diagnosen für die Haupt-Abtheilungen von den Eigenthümlichkeiten in der Schaalen-Bildung abgeleitet. Blainville dagegen hat einen „Typus" und einen „Subtypus." wovon der letzte durch Andeutungen einer gegliederten oder gekerbten Abtheilung des Körpers, wie bei den Kerbthieren, bedingt ist. Der Charakter der Klassen beruht in der Entwickelung des Kopfes; der der Unterklassen in der Einrichtung der Fortpflanzungsweise, der der Ordnungen in den Kiemen, und der der Familien in allerlei Verhältnissen der äussern Bildung. Daher ist eine grosse Unähnlichkeit in diesen Systemen, welche dieselben bis zu einem gewissen Grad auf den Namen von Original-Erfindungen berechtigt; ausserdem aber kann ich mich nicht anders überzeugen, als dass die von Lamarck und Blainville Wesen und Ursprung von dem Cuvier'schen herleiten*), während das

*) Diess ist mehr angedeutet als ausgesprochen in folgendem Satze, welchen Cuvier, als er seine Nomenclatur ohne Noth umgestaltet sah, niederschrieb. „Lamarck hat in seinem letzten Werke aus meinen Acephales testacés seine Klasse der Conchifères und Blainville seine Ordnung der Acéphalophores lamellibranches gemacht; aber es ist immer die nämliche Sache." Règne anim. III, 117.

von Latreille, allen andern nachstehend, als blosser Ausfluss eines systematisirenden Geistes zu betrachten ist, der sich an einem Gegenstande versuchte, welcher ihm lediglich durch die Schriften anderer bekannt war.

Die grossen und gelehrten Naturforscher waren Zeitgenossen und gaben der Malakologie in Frankreich zu einer Zeit einen Aufschwung, wo sie in anderen Gegenden nur schwache Merkmale des Lebens zeigte. Italien, von dessen Naturforschern Einige, wie ich glaube mit Unrecht *), die Erhebung der treibenden Welle herleiten wollen, welche die Stille aufregte, die sich durch Linné's Zauberkraft eingestellt hatte, wurde durch den Eroberer und Plünderer überwunden, und die wenigen gelehrten Werke seiner Professoren waren dem Volke eben so unbekannt als die Manuskripte seiner Klöster. Brocchi beschränkte seine Forschungen auf die fossilen Schaalen des subapenninischen Gebirges, und delle Chiaje veröffentlichte als Fortsetzung des Poli'schen Werkes nur einzelne Abhandlungen über die Weichthiere der Bay von Neapel wetteifernd mit denen von Cuvier [1]. Auch der Norden Europa's zeigte wenig Theilnahme für unsre Wissenschaft. Schumacher, ein Däne, gab im Jahr 1817 ein Kinderspiel unter dem Namen Konchylien-System heraus, worin keine Rücksicht auf irgend einen Theil des Thieres ausser der Schaale genommen ist [2], und worin Stralenthiere übel untergebracht erscheinen an der Seite von Cirripeden, Rothwürmern und kaltblutigen [3] Weichthieren. Im Jahr 1820 dagegen lieferte Dr. Schweigger den Deutschen Studirenden ein vortreffliches Handbuch der Naturgeschichte der Skelett-losen ungegliederten Thiere (Leipzig 8.,) welches eine gedrängte Auseinandersetzung von Cuvier's Systeme der Malakologie mit Bemerkungen aus anderen achtungswerthen Quellen oder eigener Beobachtung enthält. Da Schweigger einige neue Namen in die Wissenschaft eingeführt hat und seine lateinischen Definitionen kurz und markig sind und wohl ausgesuchte Charaktere enthalten, so will ich sein System vollständig hier mittheilen.

MOLLUSCA.

Wirbellos, ungegliedert, mit vollständigem Blut-Kreislaufe und einfachem Nervenmark. Körper fast immer in eine schlaffe Haut, den Mantel, eingehüllt, mit oder ohne Schaale.

I. BRACHIOPODA Cuv., Armfüsser: Weichthiere mit offenem zweilappigem

*) Latreille gesteht Diess aufrichtig, indem er sagt: „Poli, Cuvier, Lamarck, Férussac und Blainville sind unter allen Naturforschern unserer Zeit diejenigen, welche diesen Theil der Zoologie am meisten aufgehellt haben; insbesondere aber ist es der zweite, dem wir für eine wahrhaft natürliche Methode Dank schuldig sind.“ Fam. nat. 152. — Latreille's hohe Schätzung der Férussac'schen Arbeiten kann ich durchaus nicht theilen. †)

†) Férussac's Verdienste beruhen weniger in seinem Systeme, wozu er nur die von Anderen gelieferten Materialien benützen konnte, als in seinen fleissigen monographischen Detail-Arbeiten voll vortrefflicher Abbildungen, und in ungewöhnlich vollständiger Benützung der Quellen; diesen sollte wohl sein systematischer Versuch nur als Leitfaden dienen.

1) Als Beispiel, wie wenig in der That wissenschaftlicher Sinn in Italien einen Boden gefunden, führen wir nach einer Mittheilung delle Chiaje's selbst die Thatsache an, dass er von mehren seiner gediegensten Abhandlungen in Italien selbst kein Exemplar verkaufen konnte. Bronn naturhist. ökon. Reisen, 1824, I, 430. (Heidelb. 8.)

2) Gleichwohl hat man in neuerer Zeit mehre seiner Genera angenommen. Sein Essai d'un nouveau systéme des vers testacés, avec 22 planches, Copenhague 1817, 4., ist in umfassendem Auszuge abgedruckt in der Isis 1825, 30 pp.

3) Wir verstehen an dieser Stelle nicht die gegensätzliche Bedeutung des Wortes „cold-blooded.“

Mantel. Kiemen fadenförmig, die innere Oberfläche der Lappen am Rande umstehend. Kein Fuss; aber zurückziehbare kammförmige fleischige Arme. Schaale zweiklappig, sitzend oder einem sitzenden Stiele aufgeheftet.

II. ACEPHALA Cuv., Kopflose: Weichthiere das Wasser bewohnend, ohne Kopf, mit unbewehrtem Munde und fast immer blattförmigen Kiemen. Hermaphroditen: ohne Begattung.

Schaale fehlt; der Körper mehr und weniger bekleidet von einer häutigen oder gallertig-knorpeligen Neben-Substanz: Tunicata Lk.

Substanz häutig oder gallertig-knorpelig, mit dem eingeschlossenen Körper nur durch den Rand der Mund- und After-Öffnung zusammenhängend: Ascidiae Tethydes Sav. Körper meistens frei (Tethyae Sav.); seltener aufgewachsen (Luciae Sav.).

Thierchen zahlreich durch eine gemeinschaftliche Hülle oder Röhre vereinigt, jedes mit einem Kiemensacke, in dessen Grunde der Mund liegt.

After- der Kiemen-Mündung genähert, Mündung gezähnt. Alle Thiere in eine gallertig-knorpelige Masse vertheilt; das Ganze festgewachsen: Polyclinum Cuv., non Sav.

Thierchen in jener Masse zerstreut; der Körper eines jeden hinten auf einem fadenförmigen Anhang, wodurch entweder alle verbunden werden oder nicht. Der Stock

aufrecht, in einen Stiel verdünnt (Sigillina), oder

überrindend und in eine blasige Masse ausgebreitet: Eucoelium, Didemnium, Aplidium, Distoma.

Thierchen strahlenförmig verbunden: Synoicum, Diazona, Polyclinum.

After der Fühler-umstellten Kiemen-Mündung entgegengesetzt, in eine gemeine zentrale Röhre einmündend, deren Mündung unbesetzt: Polycyclus, Botryllus, Pyrosoma.

Thierchen einzeln oder nur durch zufälliges Nebeneinanderwachsen zusammenhängend.

Stock frei: Mammaria, Bipapillaria.

Stock aufgewachsen, (Tethyae simplices Sav.): Ascidia L.

Substanz gallertig-knorpelig, mit der ganzen Oberfläche des Körpers verwachsen (Ascidiae Thalides Sav.: Biphora Brug., Salpa et Dagysa Gm.)

Schaale zwei- oder viel-klappig; Klappen sich öffnend mittelst eines am Schlosse befindlichen knorpeligen Bandes. Queermuskeln schliessen die Schaale und bringen durch ihre Befestigung an deren innrer Seite Narben hervor. Vier blattartige Leisten innerhalb der Lappen des Mantels gelegen (? Kiemen). Vier dreieckige Blätter stehen am Munde. Herz nahe am Rücken. Mund und After an beiden Enden des Körpers sich entgegen stehend. (Acephala testacea Cv., Conchifera Lk.)

Mantel sackförmig mit einer Öffnung für den Austritt des Fusses und in zwei vorragende Röhren verlängert. (Les Enfermés Cuv.): Clavagella, Fistulana, Teredo etc.

Mantel vorn offen, mit zwei oft in Röhren verlängerten Öffnungen für After

und Kiemen. Füsse unterschieden. Jederseits zwei Muskel-Narben (Cardiacea Cuv.)

Mantel mit drei Öffnungen vorn und mitten an der Schaale. Eine Muskel-Narbe (les Benitiers Cuv.)

Mantel der Länge nach offen und noch mit einer besondern Öffnung am After. Füsse unterschieden. Jederseits zwei Muskel-Narben (Mytilacea Cuv.)

Mantel offen ohne Röhre; Fuss fehlt oder ist sehr kurz. Schaale meistens angewachsen, oft durch einen Byssus, welcher durch eine Öffnung oder einen Spalt der Schaale hervortritt: (Ostracea Cuv.)

III. GASTROPODA Cuv. Bauchfüsser: mit einem flachen verlängerten Bauche. Kopf meistens vorstehend und mit Fühlern versehen. Körper nackt oder mit Schaale. Athmungs-Organe entweder äusserlich (Demobranchiata Dumer.; Nudibranches, Inferobranches und Cyclobranches Cuv.) oder innerlich; die innerlichen sich entweder durch eine einfache Öffnung oder Spalte (Adelobranchiata Dumer.; Tectibranches, Pulmonés, Pectinibranches Trochoides, et Scutibranches Cuv.) oder eine Röhre (Siphonobranchiata Dumer; Pectinibranches Buccinoides Cuv.) nach aussen öffnend.

CYCLOBRANCHIATA Cuv.: Bauchfüsser mit jederseits unter dem Mantel verborgenen Blattkiemen. Hermaphroditen ohne Begattung. Herz durch den Darm getheilt.

ASPIDOBRANCHIATA; Scutibranches Cuv.: Bauchfüsser mit schildförmiger Schaale und kammförmigen Kiemen. Hermaphroditen ohne Begattung. Herz vom Darm durchsetzt.

CTENOBRANCHIATA; Pectinibranches Cuv.: Bauchfüsser mit kammförmigen Kiemen in einer besondern Blase eingeschlossen. Fühler 2. Mund rüsselförmig. Geschlechter getrennt. Ruthe meistens hervorragend, nicht zurückziehbar.

Schaale flach mit kurzem Gewinde und weiter Mündung: Sigaretus.

Kiemenblase sich durch eine besondere Röhre öffnend. Röhre vorstehend. Schaale gewunden, nächst der Spindel mit einem Ausschnitte oder Kanale für die Röhre (Siphonobranchiata Dum.; Buccinoides Cuv.)

Kiemenblase sich durch einen einfachen Spalt öffnend. Schaale spiral, nicht gedeckelt (Pectinibranches Trochoides Cuv.)

COELOPNOA s. CILOPNOA: die Athmungs-Blase nimmt Luft (nicht Wasser) auf. Diese

Blase durch einen Spalt geöffnet. Schaale mit einem Deckel. Geschlechter getrennt: Ruthe vorstehend und nicht zurückziehbar. Fühler 4. Cyclostoma.

Blase mit einfacher Öffnung. Schaale ungedeckelt oder fehlend. Hermaphroditen mit zurückziehbarer Ruthe (les Pulmonés Cuv.)

Wasserbewohner: Kopf mit zwei walzenförmigen Fühlern.

Landbewohner: Kopf mit 4 fadenförmigen Fühlern.

POMATOBRANCHIATA; Tectibranches Cuv. Kiemen blätterförmig, am Rücken

oder an einer Seite vom Mantel, oft mit einer Schaale, bedeckt. Hermaphroditen mit Begattung.

HYPOBBANCHIATA; Inferobranches Cuv. Nackt, mit blätterförmigen Kiemen an beiden Seiten unter dem Rande des Mantels. Hermaphroditen mit Begattung. Im Meere.

GYMNOBRANCHIATA; Nudibranches Cuv. Nackt, mit nackten Kiemen am Rücken oder an den Seiten. Hermaphroditen mit Begattung; im Meere.

IV. PTEROPODA Cuv. Mund jederseits mit einer flossenförmigen Haut. Fühler kurz oder fehlend.

V. CEPHALOPODA Cuv. Bewegungs-Organe (Fühler oder Füsse) den Kopf umstehend. Schnabel aus gebogenen hornartigen Kinnladen. Augen seitlich und gross. Körper sackförmig, am Halse verengt, mit einer vorstehenden kegelförmigen und am Ende offenen Röhre.

Thiere in einer Schaale, welche
einkammerig ist, oder
vielkammerig durch Queerscheidewände.
Thiere nackt.

In Grossbritannien war die Malakologie durchaus Linnéisch geblieben und selbst die Namen von Cuvier und Lamarck kaum bekannt geworden, bis der Friede im J. 1815 den Zugang zum Kontinent öffnete. Dass es indessen doch eine Anzahl Leute gegeben, welche sich mit diesen Studien beschäftigten, erhellet aus der Herausgabe einiger Anleitungen zur Konchyliologie und aus dem thätigen Fleisse, der sich in Aufsuchung insbesondere der einheimischen Arten kundgab. Lister*) hatte den Grund zur inländischen Konchyliologie gelegt, woran kein Andrer damals arbeiten konnte; doch trug zu ihrer allmählichen Ergänzung Petiver einige Arten bei; Pennant etwas mehr, und auch Da Costa in einen besondern 1778 herausgegebenen Bande mit vielen Ansprüchen und einigem Verdienste**). Sie finden Nachfolger in Männern von gleichem Sinne und Fähigkeiten, unter welchen es genügt Boys von Sandwich, der zuerst nach unseren kleinen Schaalen forschte, Dr. Pulteney, Donovan, Adams von Pembroke und Capitain Laskey zu nennen, der diese Forschungen nach Schottland hinübertrug, Forschungen, welche in den Schleier der Wissenschaft gehüllt waren, um ihre wahre Natur zu verbergen; indessen übertreibe ich nicht, wenn ich sage, dass sie in Wirklichkeit mehr einer angebornen Neigung schöne und seltene Sachen zu sammeln genügen, als höhere Zwecke verfolgen sollten. Vom J. 1803 an bereicherte uns jedoch Montagu mit seinen Testacea Britannica, die erst 1808 vollendet wurden. In der Vorrede wurde einiges Misstrauen gegen die Vollkommenheit des Linné'schen Systemes schwach angedeutet und im Werke selbst die Definition einiger neuen Genera gegeben mit einer Rechtfertigungs-Rede für die kühne Neuerung; aber, wie geneigt wir auch dazu wären, wir können in diesen Symptomen noch keine Voranzeigen der bevorstehenden

*) Historiae animalium Angliae tres tractatus, Lond. 1678.

**) Historia naturalis Testaceorum Britanniae, London 1778, 4.

fruchtbaren Veränderung erblicken. Doch kurz vor Vollendung der *Testacea Britannica* erschien in den Linnaean Transactions *) ein beschreibendes Verzeichniss britischer Schaalthiere von Dr. Maton und dem Hochwürdigen Thom. Racket, angesehenen Männern ihrer Zeit; und das Werk in der damals üblichen Art ganz gut gearbeitet, sklavisch in Linnéischer Weise gehalten, mit seinen Definitionen und Eintheilungen, seinen trivialen und natürlichen Charakteren, einer reichlichen Entfaltung von Synonymie und nicht ein Wort vom Baue des Thieres oder vom Haushalt der Geschöpfe, welche die darin beschriebenen Schaalen verfertigt haben. Zu unserer Studenten-Zeit stand dieser Katalog von Maton und Racket in grossem Ansehen, und wir hab en es in einer Art pseudokritischer Vergleichung mit Montagu's ewig dauerndem Werke diktatorisch aussprechen hören, es sei ein vortreffliches Muster.

Diese sehr leichte Skizze gewährt ein treues Gemälde von Dem, was Malakologie bis zum J. 1815 und noch einige Jahre später gewesen ist; doch stand ein Wechsel bevor, der durch die vereinten Arbeiten von Dr. Leach, John Fleming und John E. Gray bewirkt wurde. **)

Leach warf die Fesseln der Linnéischen Schule verächtlich bei Seite, nahm mit feuriger Thätigkeit die französischen Systeme an und suchte sie durch ein Wirken in derselben Richtung und nach denselben Grundsätzen zu vervollkommnen. Indessen veröffentlichte er wenig, das mittelbaren Bezug auf Konchyliologie gehabt hätte. Er schlug zuerst die Eintheilung der nackten Cephalopoden nach der Anzahl ihrer Arme in 2 Familien vor, entdeckte zuerst die wahre Beschaffenheit des Bandes der Muscheln, unterschied genauer ihre Besonderheiten und brachte in dessen Folge gewisse Arten in neue Sippen oder Familien zusammen; denn er wusste inmitten allgemeiner Ähnlichkeiten mit grosser Schärfe Verschiedenheiten zu entdecken, und legte in Folge seiner Vorliebe für Analyse einen grossen Werth auf leichte Abänderungen. Sein Freund Fleming dagegen, ein schottischer Geistlicher, schritt mit der Vorsicht voran, welche für seine Landsleute bezeichnend sein soll. In einem anziehenden Artikel über „Conchology" in der Edinburger Encyclopädie vom J. 1815 hat er manche begründete Einreden gegen das Linnéische System vorgebracht und Umrisse der Systeme von Bruguière, Bosc und Lamarck gegeben, die er, wenn auch nur schüchtern, zu rühmen wagte. Da er sich in diesem Artikel auf die Beschreibung der britischen Konchylien beschränkte, so hatte er keine Veranlassung, seine Ansichten über die Anordnung der Weichthiere im Allgemeinen auszusprechen, und der hier folgende Umriss seiner partiellen Methode zeigt, wie rein Linnéisch-konchyliologisch dieser ausgezeichnete und scharfsinnige Naturforscher in jener Zeit gewesen ist.

*) vol. VIII, Lond. 1807.

**) Im J. 1822 wurde „T. E. Bowdich's Elements of Conchology, including the fossil Genera and the Animals" zu Paris herausgegeben, ein sehr gutes Werk, das aber in England wenig bekannt geworden und daher von unbedeutendem Einflusse geblieben ist. Doch könnte es scheinen, als ob vom Jahre 1825 an Lamarck's System zu einiger Gunst gekommen seye, da ein Auszug davon durch Charles Dubois in diesem Jahre erschienen ist. Aber gerade dieses Werk zeigt in seiner Übersetzung den tiefen Stand der Malakologen in England nur noch deutlicher, indem Dubois alle von den Thieren hergeleiteten Charaktere übergeht.

I. UNIVALVEN.

I Einkammerige.

A Astylidia: Schaale ohne Spindel.

1. Ausgebreitete: Patella, Halyotis, Sigaretus.
2. Röhrenförmige: Dentalium, Coecum, Serpula.
3. Flaschenförmige: Lagena.
4. Spirale: Spirorbis, Planorbis.

B Stylidia: Schaale mehr und weniger spiral um eine Spindel aufgerollt.

1. Thurmförmige.

a. Rinnenmundige: Buccinum, Murex, Strombus.

b. Ganzmundige: Turbo, Odostomia, Limnaea.

2. Kugelförmige: Helix, Nerita, Trochus.
3. Eingerollte: Cypraea, Voluta, Bulla.

II. Vielkammerige.

Nautilus, Orthocera, Spirolina, Miliola.

II. BIVALVEN.

I. Gezähnte: Mya, Lingula, Solen, Tellina, Pandora, Corbula, Cardium, Cyclas, Mactra, Lutraria, Donax, Venus, Isocardia, Terebratula, Nucula, Arca, Pectunculus.

II. Zahnlose.

A Ungleichklappige: Pecten, Ostrea, Anomia.

B Gleichklappige: Mytilus, Pinna.

III. MULTIVALVEN.

I. Gezähnte: Pholas, Teredo.

II. Zahnlose.

A Gedeckelte: Balanus, Coronula.

B Gestielte: Lepas.

C Schuppige: Chiton.

Als aber im J. 1820 Dr. Fleming den Artikel „Mollusca" in der nämlichen Encyclopädie veröffentlichte, hatte er das Linné'sche Joch abgeworfen und war ein Nachfolger Cuvier's geworden, ohne jedoch genau in seine Fussstapfen zu treten, als ob er sich entschlossen hätte, nicht die Livrée seines Meisters zu tragen, obwohl er Gehalt und Stellung von ihm hatte. Was Fleming veranlasste von Cuvier'n abzuweichen, war die Wichtigkeit, welche er der Methode beilegte, die Hauptklassen des Thierreichs durch Zweispaltung in immer kleinere Abgliederungen zu zerlegen, einer Methode, welche oft mit Vortheil zu Hülfe gezogen werden kann, wenn es sich nur darum handelt, eine Sippe durch künstliche Mittel im Systeme aufzufinden, welche aber in einem Systeme angewendet, das sich die Anordnung der Thiere nach ihren Verwandtschaften und der Gesammtheit ihres Baues zur Aufgabe macht, wie Diess bei Cuvier'n der Fall ist, verwandte Stämme rücksichtslos auseinander reisst.*)

*) Fleming hat in der Vorrede zu seiner „Philosophy of Zoology" seine Vorliebe zu dieser zerspaltenden (binären) Methode mit einigen der Mittheilung werthen Bemerkungen vertheidigt. „Es wird jetzt viel Wort-Gepränge entfaltet über die Werthlosigkeit der künstlichen Systeme und die Vortrefflichkeit der natürlichen Methoden. Aber diese

Die Wahrheit dieser Bemerkung geht aus der Betrachtung von Fleming's Methode, die wir aus dessen Philosophy of Zoology entnehmen, worin sie 1822 nochmals abgedruckt worden, selbst hervor.

INVERTEBRATA = GANGLIATA.

Mollusca.

I. Cephala.

A. Natantia.

1. Cephalopoda.

a. Nautiliadae: Spirula, Nautilus und die vielkammerigen Testacea.

b. Sepiadae:

Kopf mit 8 Armen und 2 Füssen: Sepia, Loligo.

Kopf mit 8 Armen ohne Füsse: Octopus, Eledone, Ocythoe.

2. Pteropoda.

a. mit Schaale: Limacina, Hyalaea.

b. ohne Schaale: mit 2 Flossen: Pneumodermon, Clio, Cleodora.

mit 1 Flosse: Cymbulia.

B. Gastropoda.

A. Pulmonifera.

1 Terrestria.

a Mantel und Fuss parallel: Arion, Limax, Parmacella, Testacella, Veronicellus, Onchidium.

b Mantel und Fuss nicht parallel:

Vortrefflichkeit ist mehr anscheinend als wesentlich. Viele von diesen so hoch gerühmten natürlichen Gruppen sind schlecht definirt, und selbst ihre Bewunderer erkennen an, dass scharfe Grenzen zwischen ihnen nicht gezogen werden können. Daher kommt es oft vor, dass die Definition der Gruppe nur auf wenige Sippen anwendbar ist, die als deren Typen gelten, und dass sie keine Rücksicht auf die anderen noch dazu gehörigen Sippen nimmt, welche aber schon anfangen die Charaktere benachbarter Gruppen anzunehmen. So steht es mit der Anwendung einer Methode ohne Präcision; und da prahlt man, den Plan der Natur befolgt zu haben, wo dieser Plan anerkannter Weise unbegreiflich ist. In der That ist es nicht selten, dass die bewunderte natürliche Methode eines Zoologen, von der getadelten künstlichen eines andern nur in dem Punkte abweicht, dass ein anderes System von Organen zur untersten Grundlage der beiden Klassifikationen gebraucht worden ist. So lange als die Zoologen bei Bildung ihrer Hauptgruppen sich nicht bemühen, diejenigen Charaktere aufzufinden, welche allen Gliedern der Gruppe zukommen, und diese allein in der Definition zuzulassen, und so lange sie nicht ebenso dann auch mit den untergeordneten Abtheilungen verfahren, so werden die Fortschritte der Wissenschaft unstät sein, der Studirende wird vor ihren Widersprüchen erschrecken, und der Umwälzungen in der Nomenclatur werden so viele sein, als es Bearbeiter der Wissenschaft gibt. [1])

1) Es werden hier fortwährend zwei Dinge verwechselt: das System und die Hülfsmittel zum Aufsuchen einer Sippe oder Art im Systeme. Das natürliche System ist, wie schon Linné sagte, das letzte Ziel und Ende der Wissenschaft, weil es die wohlgeordnete Wissenschaft selbst ist, wobei die in der Natur stattfindenden Vermittelungen verschiedener Gruppen durch Zwischenformen auch im System berücksichtigt werden müssen. Etwas andres aber sind die Tabellen, welche das Auffinden der Sippen und Arten durch ein immer tiefer einschneidendes Spalten mittelst greller Entgegensetzung eben der auffallendsten und handgreiflichsten Charaktere, durch ein beständiges „Entweder, Oder“, so dass ein Zweifel in der Wahl nicht möglich ist, zu erleichtern bezweckt. Während die Aufgabe des Systemes darin besteht, Getrenntes natürlich zu verbinden, ist die der Clavis, der Schlüssel-Tabelle, das Verbundene so scharf als möglich zu zerschneiden.

Fuss mit einem Deckel: Cyclostoma.

Fuss ohne Deckel: Helix, Bulimus, Pupa, Vitrina, Succinea, Achatina.

2. Aquatica.

a. Körper mit Schaale.

Schaale spiral, thurmförmig: Limneus, Physa, Aplexa.

flach gedrückt: Planorbis, Segmentina.

Schaale kegelförmig: Ancylus.

b. Körper ohne Schaale: Peronia.

B. Branchifera.

Kiemen äusserlich.

dieselben frei, nicht verdeckt.

stehend auf dem Rücken des Mantels.

Körper nackt: a) Doris, Polycera; b) Tergipes, Tritonia, Montagua, Eolida. Scyllaea, Glaucus, Tethys.

Körper in einer spiralen Schaale: Valvata.

stehend an der Seite, zwischen Mantel und Fuss.

Körper mit Schaale (Cyclobranchia): Patella, Chiton, Chitonellus.

Körper nackt (Inferobranchia): Phyllidia, Diphyllidia.

dieselben in der Ruhe verborgen unter einem Deckel (Tectibranchia).

Kopf mit Fühlern.

Fühler 4: a) Aplysia, Notarchus, b) Dolabella.

Fühler 2: Pleurobranchus.

Kopf ohne Fühler: Bulla, Doridium

Kiemen innerlich.

Herz ganz und vom Darme getrennt.

Schaale äusserlich.

Mündung ganz.

mit Deckel: Turbonidae, Neritidae, Trochidae.

ohne Deckel: Janthina, Velutina.

Mündung vorn rinnenförmig.

Schaale eingewickelt: Cypraeadae, Ovuladae, Volutadae.

Schaale thurmförmig: Buccinidae, Muric., Cerith., Stromb.

Schaale innerlich: Sigaretus.

Herz vom Darme durchsetzt.

Schaale ohrförmig: Halyotidae (Halyotis, Padola, Stomatia.)

Schaale kegelförmig: Crepiduladae, Capulidae, Fissurellidae.

II. Acephala.

A. Conchifera.

1. Brachiopoda.

Schaale auf fleischigem Stiele: Lingula, Terebratula.

Schaale sitzend: Criopus.

2. Bivalvia.

Mantel offen.

Schliessmuskel 1: Pectinidae, Ostreadae.

Schliessmuskeln 2: Avicula, Meleagrina, Pinna, Arcadae.

Mantel mehr und weniger geschlossen, mit Siphonen.

Ein Siphon: Mytilidae, Unionidae, Cardita, Venericardia, Crassatella.

Mantel hinten und vorn geschlossen, drei Öffnungen: Tridacna, Hippopus.

Vordre Öffnung gross: Chama, Cardium, Donax, Tellina, Venus, Mactra.

Vordre Öffnung klein: Mya, Solen, Pholas, Teredo.

B. Tunicata.

Innre Tunica von der äussern getrennt und nur an Mund- und After-Öffnung damit zusammenhängend.

Körper bleibend auf andre befestigt.

Thiere einfach.

Mündungen vierstralig: Boltenia, Cynthia, Caesira, Styela, Pandocia.

Mündungen mit mehr oder undeutlichen Strahlen: Clavelina, Perena, Ciona, Phallusia.

Thiere zusammengesetzt.

Kiemenöffnung 6strahlig.

After 6strahlig: Diazona, Polyzona, Sigillina.

After nicht 6strahlig: Synoicum, Sydneum, Polyclinum, Aplidium, Didemnum.

Kiemen-Öffnung einfach: Botryllus, Eucoelium.

Körper frei im Wasser beweglich: Pyrosoma.

Innre Tunica überall mit der äussern verwachsen: Salpa.

Zunächst habe ich die natürliche Anordnung der Mollusken nach ihrem innern Baue mitzutheilen, welche J. Edw. Gray 1821 *) bekannt gemacht hat.

Unterreich MOLLUSCA Cuv.

Thiere ohne Knochen-Skelett. Muskeln an die Haut befestigt; diese weich ohne Gliederung oder Ringelung. Nerven-System unregelmässig.

I. Antliobrachiophora = Cephalopoda Cuv. Kopf sehr unterschieden, am Grunde mit einem knorpeligen Ring; zwei grosse seitliche Augen; 8—10 Arme um den Mund mit grossen Saugnäpfen (Antliae). Kiemen baumartig, gleichlappig, seitlich, in einem grossen sackartigen Mantel eingeschlossen, der vorn offen ist. „Protectors" oder Schaalen mehr oder weniger entwickelt.

Anosteophora: 2 Protectors, 8 gleiche Arme; Körper ohne Flosse: Octopoda.

Sepiaephora: Protectors hornig oder kalkig; 10 Arme wovon 2 länger; Körper unten zweiflossig: Sepiola, Sepia.

Nautilophora: Schaalen vielkammerig, gerade oder scheibenförmig; 10 Arme, wovon 2 länger; Körper unten 2flossig: Orthocera, Spirula, Cristellaria, Sphaerula, Rotalia, Nautilus, Ammonita.

*) London Medical Repository XV, 229—239.

II. Gastropodophora = Gastropoda Cuv. Kopf unterschieden; Augen 2 klein; Fuss flach an der Bauchseite, zum Kriechen; Kiemen mehr und weniger entwickelt; Mantel kegelförmig-sackförmig; Schaale kalkig, hornig oder fehlend, einfach oder aus vielen in einer Reihe hintereinanderliegenden Stücken zusammengesetzt.

Pneumonobranchia: Lungengefässe über die Wände der Athemhöhle ausgebreitet, Luft-Athmung.

1. Adelopneumona: Lungenhöhle durch eine Klappe schliessbar. Halbzwitter. Schaale mehr und weniger entwickelt, ungedeckelt, unsymmetrisch, spiral. Mündung ausgebreitet. Nicht im Meere.

Fühler zurückziehbar; Landbewohner: Limacideae; Onchidium, Plectrophorus, Testacella, Vitrina, Helix, Achatina, Clausilia.

Fühler zusammenziehbar, walzenförmig; amphibisch: Auricula, Carychium, Phytia.

Fühler zusammenziehbar, zusammengedrückt; Süsswasserbewohner: Limnaea, Planorbis, Ancylus.

2. Phaneropneumona: Lungenhöhle offen; Mantel vorn frei. Eingeschlechtig. Schaale mit Deckel, kleinmündig, unsymmetrisch, spiral. Landbewohner: Cyclostoma, Helicina.

Cryptobranchia: Kiemen unter dem Mantel. Wasser-Athmung.

3. Ctenobranchia: Kiemen kammförmig, in einer Längsreihe innerhalb des Mantels auf der Spindel-Seite; Mantel vorn frei und meistens in einen Siphon verlängert; eingeschlechtlich; Deckel meistens unterschieden; Ziehmuskel an die Spindel befestigt; Schaale unsymmetrisch, spiral oder eingewickelt, Mündung zusammengezogen. See- und Süsswasser-Bewohner.

Deckel knorpelig-blasig; Schaale schwimmend mit abwärts gerichtetem Gewinde: Janthina.

Deckel spiral, an die Spindel angelenkt: Neritina, Navicellus.

Deckel spiral, frei:

Deckel eirund, Nucleus am Grundrande, Windungen wenige: Nerita, Melas.

Deckel rund, Nucleus fast in der Mitte, Windungen wenige: Turbo.

Deckel rund, Wirbel in der Mitte, Windungen viele; Trochus, Valvata, Cerithium.

Deckel geringelt; Wirbel fast in der Mitte, regelmässig (Paludina).

Lebendgebärend, Deckel hornig, Wirbel seitlich: Vivipara.

Deckel schaalig, Wirbel seitlich: Ampullaria.

Deckel schaalig, Wirbel in der Mitte: Bithinia.

Deckel geringelt; Wirbel an dessen End-Rande, unregelmässig: Murex, Voluta, Strombus, Conus.

Deckel fehlt; Schaale innerlich: Cypraea, Volva.

4. Trachelobranchia. Kiemen kammförmig in einer Queerreihe rings innerhalb dem Mantel auf dem Halse. Mantel vorn frei. Eingeschlechtig. Kein

Deckel. Ziehmuskel nur an der Spindel, fast randlich. Schaale unsymmetrisch; Mündung erweitert. Meeresbewohner ZM. an der Spindel, Schaale ohrförmig, die Spitze spiral: Sigaretus, Cryptostoma.

ZM. fast randlich, hufeisenförmig; Schaale kegelförmig, Spitze eingebogen: Velutina, Capulus, Stomatia.

ZM. randlich; Schaale flach, mit innrer Queerlippe: Crepidula.

ZM. fast mittelständig; Schaale kegelförmig, mit innrer Queerlippe: Calyptraea, Mitrula.

5. Monopleurobranchia: Kiemen blätterig oder baumförmig, an der rechten Seite zwischen Mantel und Fuss; After hinten; Geschlechtsöffnung vor den Kiemen; Halb-Zwitter; Kein Deckel; Schaale unsymmetrisch, flach oder etwas zusammengewickelt. Mündung sehr gross; ganz Meeresbewohner: Umbrella, Pleurobranchia, Laminaria.

6. Notobranchia: Kiemen baumförmig an der rechten Seite des Rückens unter einer Mantelfalte; After und Geschlechts-Öffnung an der rechten Seite; Halbzwitter; kein Deckel; Schaale unsymmetrisch, mehr und weniger zusammengewickelt. Mündung ausgeschweift, ganz Meerisch: Aplysia, Bulla.

7. Schismatobranchia: Kiemen baumartig, zweilappig, auf der Spindel-Seite; Mantel mit einem Längs-Spalte über den Kiemen; Darm durch das zweikammerige Herz und zwischen den Kiemenlappen hindurch gehend; Zwitter; kein Deckel; Ziehmuskel fast zentral; Schaale unsymmetrisch, Scheitel spiral, Spindelseite oben durchlöchert; Meerisch: Halyotis.

8. Dicranobranchia: Kiemen baumartig, zweilappig, 1 Lappen jederseits; Mantel vorn über den Kiemen gespalten oder durchbohrt; Darm durch das zweikammerige Herz und zwischen den Kiemenlappen hindurchgehend; Zwitter; kein Deckel; Ziehmuskel kreisförmig, fast randlich; Schaale symmetrisch, kegelförmig, durchbohrt oder gespalten. Im Meere: Fissurella, Scutus, Dicdora, Emarginula.

9. Cyclobranchia: Kiemen blätterig, rings auf der Unterseite des Mantels, gerade über dem Fusse; After und Geschlechtsöffnung auf der rechten Seite; Fühler 2; Zwitter; kein Deckel; Ziehmuskel kreisförmig, fast randlich; Schaale symmetrisch, kegelförmig, einklappig, undurchbohrt. Im Meere: Patella.

10. Polyplacophora: Kiemen blätterig, rings auf der Unterseite des Mantels, gerade über dem Fusse; Mantelränder lederartig; After am Ende; keine Fühler; Zwitter; kein Deckel; Schaale symmetrisch aus einer Reihe queergewölbter Kalkplatten mitten auf dem Rücken. Meerisch.

Platten auf dem Rücken des Mantels: Gymnoplacidae, Acanthochitona, Chiton, Lepidochitona.

Platten in den Rücken des Mantels eingesenkt: Cryptoplax [? Chitonellus].

11. Dipleurobranchia: Kiemen blätterig rundum unter dem Mantel gerade über dem Fusse; Mantel lederartig, bestreut mit zurückziehbaren Höckern;

After auf dem Rücken gegen das Ende hin; Fühler 4; Halbzwitter, Geschlechtswerkzeuge auf der rechten Seite; keine Schaale. Im Meere: Phyllidia.

Gymnobranchia: Kiemen oben auf dem Mantel. Meeresbewohner.

12. Pygobranchia: Kiemen baumförmig, äusserlich auf dem Rücken des Mantels, um den After; Mantel lederartig, mit zurückziehbaren Höckern bestreut; After auf dem Rücken gegen das Ende hin; Fühler 4; Halbzwitter, Geschlechtsorgane auf der rechten Seite; Keine Schaale: Doris.

13. Polybranchia: Kiemen Baum- oder Wurm-förmig, äusserlich, an den Seiten oder auf dem Rücken des Mantels; Mantel lederartig; After und Geschlechts-Organe anf der rechten Seite; Halbzwitter; keine Schaale. Tritonia, Scyllaea, Eolis, Tergipes, Tethys, Glaucus.

III. Gastropterophora: Kopf unterschieden; Augen 2; Körper verlängert, frei (wagrecht und mit dem Bauche aufwärts schwimmend); Fuss an der Bauchseite; um den Kopf keine Arme oder Flossen; 1 Flosse nächst dem Hintertheile der Bauchscheibe; Kiemen kammförmig innen auf dem kegelförmigen Mantel; After seitlich; Schaale symmetrisch, kegelförmig, eingerollt, sehr dünne; Mündung eckig, der Bauchseite entgegengesetzt; Wasser-athmend, im Meere: Pterotrachea (Carinaria, Argonauta.)

IV. Stomatopterophora = Pteropoda Cuv.: Kopf mehr und weniger unterschieden; Körper verlängert, frei (schwimmend); Fuss nicht unterschieden; Mantel meist doppelt, vorn in zwei häutige Flossen ausgebreitet; Zwitter. Schaale sehr dünne oder fehlend. Wasser-athmend; im Meere.

1. Pterobranchia: Kopf unterschieden; Kiemen äusserlich an den Flossen: Mantel sackförmig; Schaale einfach oder fehlend

Schaale spiral: Limacina.

Schaale gerade: Cleodora, Cymbulia.

Schaale fehlt: Cio, Pneumodermon (besondere Ordnung?)

2. Dactyliobranchia: Kopf nicht unterschieden; Mantel zweiblätterig; Kiemen blätterig in einem Kreise um die Unterseite des Körpers zwischen den Mantel-Blättern, den seitlichen Spalten entgegenstehend. Schaale fast zweiklappig, am Hintertheil zusammengelöthet (die 2 Stücke vereinigt) und durchbohrt, die Seiten gespalten, die Stirne offen: Hyalea.

V. Saccophora = Tunicata Lk. Kopf, Augen, Fuss, Arme, Flossen nicht unterschieden. Mantel weich, sackförmig, doppelt in einander, mit 2 Öffnungen, die eine für Athmung und die andere für Verdauung. Kiemen leistenförmig, die Wände der Kiemenhöhle ganz oder theilweise bedeckend. Mund im Grunde der letzten, mit Lippen-Fühlern. Hermaphroditen; ohne Schaale. Wasserathmend, im Meere.

1. Holobranchia: An andere Körper befestigt. Mantel und Tunica getrennt, ausser an den 2 Öffnungen. Kiemenblätter gross, uneben, mit den Seiten

aneinanderliegend, die Wände der Kiemenhöhle bedeckend, die nur eine Öffnung hat, welche innerlich mit einem Kreise von Fäden umgeben ist und der Afteröffnung weder entgegen, noch unmittelbar mit ihr in Verbindung steht.

Einfach: Boltenia, Phallusia.

Zusammengesetzt: Distoma, Synoicum, Eucoelium.

2. Tonobranchia: Frei schwimmend. Tunica vom Mantel getrennt ausser an den 2 Öffnungen. Kiemenblätter gross uneben, nicht seitlich aneinanderliegend, die Wände der Kiemenhöhle beinahe bedeckend. Kiemen- und After-Öffnung sich darin etwas gegenüberliegend. Kiemenhöhle an beiden Enden offen, die vordre Öffnung mit einem gezähnelten Ring umgeben; keine Fransen. Zusammengesetzt. Pyrosoma.

3. Diphyllobranchia: Frei umherschwimmend; Tunica überall mit dem Mantel zusammengewachsen; Kiemen-Leisten 2, schmal, verbunden; Kiemenöffnung mit einer Klappe: Salpa.

VI. Conchophora, Acephala testacea Cuv. Kopf nicht unterschieden; ein zusammengedrückter Fuss; Mantel aus zwei Blättern, deren eines jederseits des Fusses liegt und welche am Rande mehr und weniger mit einander verwachsen sind. Kiemenblätter 2 jederseits zwischen Fuss und Mantelblatt. Mund gerade vor dem Fusse mit 2 Lippen jederseits. Darm das Herz durchbohrend; Ziehmuskeln zum Schliessen der Schaale einer oder mehre. Schaale zweiklappig. Klappen durch ein Schloss an einem Rande an einander befestigt, am entgegenstehenden Rande, sowie am vordern und hintern frei. Wasser-Athmung. Meistens im Meere.

1. Cladopoda: Ziehmuskel hinten: Mantel-Ränder verwachsen, nur vorn offen. Fuss dick, keulenförmig vorn heraustretend. Schaale vorn klaffend, durch einen äussern Ziehmuskel sich öffnend, der durch einige schaalige Nebentheile geschützt wird, und durch einen innern Ziehmuskel sich schliessend. Kein elastisches Band: Pholas, Teredo, Aspergillum.

2. Pachypoda. Ziehmuskeln zwei getrennt, ein vorderer und ein hinterer; Mantelränder verwachsen, vorn offen; Fuss dick, vorn hervortretend. Schaale regelmässig, meist ungleichklappig, an den Enden klaffend; elastisches Band innerlich, in einem Zahne: Mya, Corbula.

3. Leptopoda: Ziehmuskeln zwei getrennt, 1 vorn und 1 hinten; Mantelränder offen. Fuss klein, zusammengedrückt. Schaale regelmässig, meistens gleichklappig, an den Enden mehr und weniger klaffend; elastisches Band innerlich, in einem Zahne: Mactra, Nucula.

4. Phyllopoda: Ziehmuskeln zwei getrennt, 1 vorn und 1 hinten; Mantelränder offen; Fuss klein, blätterig. Schaale regelmässig, gleichklappig; elastisches Band äusserlich randlich linear. a) Solen, Psammobia, Tellina; b) Cyclas, Venus, Cardium, Tridacna, Chama, Pectunculus, Trigonia, Unio.

5. Pogonopoda: Ziehmuskeln zwei, vorn und hinten; Mantelränder frei; Fuss

sehr klein, vorn mit einem Bart, dessen Fäden in Saugscheibchen ausgehen. Schaale gleichklappig; elastisches Band randlich, linear: Arca, Mytilus, Avicula.

6. Micropoda: Ziehmuskel 1 (oder 2 – 3 nahe beisammen) fast zentral: Mantelränder frei; Fuss sehr klein. Schaale meist ungleichklappig; elastisches Band innerlich in einer kurzen Grube, nicht randlich: Pecten, Ostrea, Anomia.

Indessen ist so wenig von den Thieren der Konchophoren bekannt, dass es vielleicht besser ist, sie nach Schaale, elastischem Band und Muskel-Eindrücken, etwa in folgender Weise zu ordnen.

1. Myostropha. Elastisches Band fehlt; ein äussrer Ziehmuskel; eine Muskelnarbe hinten: Pholas, Teredo, Aspergillum.
2. Diapedastrophia: Elastisches Band innerlich; eine vordre und eine hintre Muskelnarbe: Mya, Corbula, Mactra, Nucula.
3. Elastisches Band äusserlich, randlich; meist eine vordere und eine hintere Muskelnarbe: Solen, Psammobia, Tellina, Cyclas, Venus, Cardium, Tridacna, Chama, Pectunculus, Trigonia, Unio, Arca, Mytilus, Gastrochaena, Avicula.
4. Elastisches Band innerlich, nicht randlich; eine fast zentrale Muskelnarbe: Pecten, Ostrea, Anomia.

VII. Spirobrachiophora = Brachiopoda Cuv. Kopf nicht unterschieden; kein Fuss zur Ortsbewegung; zwei spirale gefranste Arme zwischen den Mantellappen; Mund zwischen dem Grunde dieser Arme; Mantel zweiblättrig; Kiemen blätterig, kammförmig an der innern Oberfläche der Mantellappen; Ziehmuskeln 3 — 4 zur Schliessung der Schaale. Die Schaale zweiklappig, die zwei Klappen am einen Rand durch ein Schloss verbunden, an fremde Körper befestigt. Wasser-athmend; Im Meere.

Schaale ungleichklappig; Unterklappe flach, aufgewachsen; kein Schloss: Criopus, Crania.

Schaale ungleichklappig, die grössere Klappe nächst dem Buckel von einem schrägen Fusse durchbohrt; Schloss gezähnt: Terebratula.

Schaale gleichklappig; ein langer sehniger Fuss an der Spitze zwischen beiden Klappen hervortretend; Schloss zahnlos. Lingula.

Diese Anordnung hat viel von der Art eines Schüler-Versuches mit all' ihrer fleissigen Ausarbeitung und harten Phraseologie, setzt jedoch Gray's Kenntniss davon, was in der Malakologie überhaupt zu thun seie, seine vollkommene Bekanntschaft mit den bereits veröffentlichten Schriften so wie den Reichthum seiner eigenen Beobachtungen ausser Zweifel. Anfangs in den Blättern einer wenig bekannten medizinischen Zeitschrift begraben, blieb sie in ihrer Heimath vernachlässigt und auf dem Kontinent unbekannt, bis sie 3 Jahre später in Férussac's „Bulletin des sciences naturelles“ abgedruckt wurde. Ihre Verdienste im Ganzen sind zweifelhaft und keinenfalls erheblich genug, um ihr Anhänger zu erwerben; gleichwohl bietet sie einige Gesichtspunkte dar, welche auf spätere Klassifikationen von einigem Einflusse ge-

wesen sein können. Der Hauptsache nach ist diese Methode von Cuvier erborgt, doch ist Blainville offenbar des Verfassers Vorbild gewesen. Es hat sieben Klassen, welche genau mit denen des Verfassers des Règne animal übereinstimmen; aber es hat noch eine mehr auf Kosten der Pteropoden; und da alle Klassen von gleichem Werth sein sollten, so hat Gray die natürliche Scheidung derselben in 2 Reihen nach der Anwesenheit oder Abwesenheit aufgeben müssen.

Die erste Klasse umfasst die Cephalopoden, und die untergeordneten Abtheilungen entsprechen nahezu den bereits bekannt gewordenen. Die Pulmonaten führen die zweite Klasse ein, ein Fehler der auch in Cuvier's Methode vorkommt und davon herrührt, dass man auf die geschlechtlichen Eigenthümlichkeiten der Gruppen nicht genug geachtet hat. Die übrigen Gastropoden werden genau nach der Form und Natur des Deckels geordnet; was zu gewissen Annäherungen führt, welche diejenigen Konchyliologen in Bestürzung versetzen, die sich in dem Vertrauen darauf beruhigt hatten, dass es nöthig seie, die Gastropoden lediglich nach der ganzen, ausgeschnittenen oder rinnenförmigen Beschaffenheit des Mundrandes zu scheiden. Die dritte Klasse ist bestimmt *Argonauta* und *Carinaria* aufzunehmen, deren Stellung noch alle Konchyliologen in Verlegenheit gesetzt hat. Auch Gray schlichtete die Frage nicht, weil er sich durch eine allgemeine Ähnlichkeit zwischen den Schaalen zweier Genera verleiten liess, die, wie man jetzt weiss, in ganz verschiedene Abtheilungen gehören. Die vierte Klasse gehört mit einem derselben zusammen und schliesst Cuvier's Pteropoden ein. Es ist allerdings immer schwierig gewesen zu entscheiden, durch welche Reihe von Sippen die Kopf-Mollusken allmählich in die Kopflosen übergehen. Lamarck nahm die Pteropoden, Férussac die Cephalopoden als Vermittler an, während Blainville alle leere Speculation beseitigend aus anatomischen Untersuchungen nachwies, dass der Übergang durch eine kleine Anzahl mit den Napfschnecken verwandter Sippen hergestellt werde, nämlich durch *Hipponyx* und *Pileopsis*. Gray, der ohne bestimmte Ansichten vielleicht nur empirisch voranschritt, stellte die nackten Acephalen unmittelbar hinter die Pteropoden, um durch sie den Weg zu den Acephalen zu bahnen, und schloss sich sodann an Lamarck's willkührlich unterstellten Entwickelungs-Gang an, wornach die Pteropoden als eine im Fortschritte zu höherer Stufe gehemmte Gruppe den Übergang herstellen sollen. Die sechste Klasse ist fast ganz gleich mit Lamarck's Konchiferen. Gray theilt sie nach der Form des Fusses in 6 Ordnungen, indem er sich hiebei auf Poli's Entdeckungen stützt.

Auch Goldfuss hat eine Klassifikation der blattkiemenigen Mollusken auf derselben Grundlage versucht, und obwohl er wie Gray hiedurch zu einigen passenden Verbindungen von Gruppen und Sippen geleitet worden ist, so sind dagegen andere hiedurch in eine so gezwungene und künstliche Stellung gerathen, als nur bei den willkührlichsten Methoden geschehen kann. Was andres z. B. als Willkühr kann *Mactra* und *Nucula* in nahe Verbindung bringen, oder *Pectunculus* und *Chama* mit *Solen*, *Tellina* und *Venus* in einerlei Ordnung festhalten, oder *Arca* mit *Mytilus* und *Avicula* zusammenstellen? Es ist Zeit, sagt Deshayes, auf diese künstlichen auf einem einzelnen Charakter beruhenden Anordnungen zu verzichten, welchen man willkührlich herausgreift, um ihn die anderen beherrschen zu lassen. Um natürlich

zu sein, muss eine Klassifikation alles Wesentliche an dem Organismus bei Definition und Umschreibung ihrer Haupt-Gruppen in Betracht ziehen. Nur indem sie nach diesem Grundsatze verfahren, sind die besten Zoologen am nächsten zu dem vorgesetzten Ziele ihrer sinnigen Arbeiten gelangt.

Eine Musterung aller dieser verschiedenen Systeme gewährt die Überzeugung, dass keines von ihnen das Cuvier'sche übertrifft oder auch nur erreicht, das Quelle und Vater von allen ist. Den ersten Umriss desselben veröffentlichte Cuvier am 10. Mai 1795, die letzte Vollendung hat er ihm im März 1830 verliehen, und der starke Eindruck, welchen es auf die Fortschritte der Konchyliologie hervorgebracht, kann nie verwischt werden. Es hat den Gegenstand über Spötterei und Lächerlichkeit erhoben und eine grosse Klasse von Thieren an ihren gebührenden Platz gestellt, welche nicht weniger Anspruch auf die Aufmerksamkeit der Naturforscher, der Physiologen und Geologen macht, als irgend eine andere.

XXVIII. Neuere Verbesserungen in der Klassifikation der Mollusken.

Cuvier's System war unter den Naturforschern herrschend, und sein glücklicher Einfluss gab sich unmittelbar in dem höheren Ziele seiner Nachfolger zu erkennen. Malakologie galt nun als das Studium einer Reihe von Wesen, welche eine bedeutende Stelle in dem Thier-Reiche einzunehmen berufen waren. Ihr Bau, die Verrichtungen ihrer Organe, ihre Beziehungen zu anderen Thieren und zum Thierreiche überhaupt, ihre Bestimmung in dem Haushalte der Natur waren würdige Gegenstände der Forschung für das einzige vernünftige Wesen, das sichtbar auf dieser Bühne des Lebens wandelt, welches zum Theil geschaffen ist um seine Geisteskräfte zu üben und auszubilden, und mittelst derselben vielleicht etwas von der Weisheit und dem Plane zu entdecken, die das Ganze gestaltet und zusammengeordnet haben. Und so geschah es in der That, als ein höheres Talent sich des Feldes bemächtigt, welches neuerlich so viel wie irgend ein anderes in der Naturwissenschaft bearbeitet worden und reich gewesen ist an Ergebnissen für die Physiologie des Lebens und für die Enthüllung der physischen Veränderungen der Erdkugel selbst.

Die Entdeckungen, welche in allen Richtungen daraus hervorgingen, sind ein Beweis für die Gediegenheit der Grundlagen, auf welchen Cuvier vorangeschritten ist; auch ist es nicht nöthig gewesen die Haupt-Abtheilungen seines Systemes auf eine wesentliche Art zu ändern. [1]) Diese waren in einer Reihe in absteigender Ordnung aufgestellt, indem Cuvier mit den zusammengesetztesten Organismen anfing und mit den einfachsten authörte. *)

Lamarck ging, wie man sich erinnert, den umgekehrten Weg, indem er zugleich die Tunicaten als eine sehr entfernt stehende Gruppe betrachtete, von welcher die Weichthiere nur eine zweitelhafte Abstammung nachweisen könnten, und Blainville machte aus den Tunicaten und einer oder zwei anderen Familien einer Art Grenz-Horde, womit er den ohnediess leer-erscheinenden Raum zwischen den Weichthieren und Würmern ausfüllte. Sinnreicher war Mac Leay's Vorstellung von der richtigen Vertheilung und Verkettung der Weichthier-Ordnungen und zugleich in Einklang mit seiner allgemeinen Theorie, dass die fortschreitenden Reihen der organischen

1) Vgl. die Anmerkung S. 578.

*) Wie ich indessen bereits angeführt habe, kümmerte sich Cuvier nicht um die letzten Verzweigungen und überliess es Anderen, die Familien und Sippen weiter zu theilen und zurecht zu stellen, indem er wohl die Unmöglichkeit einsah, diese nach ihrer Verwandtschaft in der Natur in ein Buch einzuordnen. Emil Blanchard sagt mit Recht: „Indem ich wohl darauf achte, die Ordnung der natürlichen Beziehungen bei Beschreibung der Species nicht ganz zu vernachlässigen, so muss ich doch gestehen, dass ich hier wenig Werth darauf lege, eine Sippe oder selbst eine Familie vor oder nach der andern zu setzen. Denn bei Klassifikation der Vertreter irgend einer Ordnung des Thierreichs gelangt man nie dazu, die Sippen und Arten in eine einzige Linie zu reihen, ohne die auffallendsten Verwandtschaften zu zerreissen." Ann. sc. nat. 1849, XI, 74.

Schöpfungen eine Reihe von Kreisen darstellen, welche „sich Rad in Rad drehen bis ins Unendliche." Jeder Kreis ist eine besondere Klasse, der in seinen Gliedern eine innigst vergesellte Gemeinschaft darstellt, die zugleich innigst verknüpft ist mit allen angrenzenden und selbst den entferntesten anderen Kreisen entweder durch das Band organischer Verwandtschaft oder der Analogie. Die Bänder der Verwandtschaft zeigen sich in der unmittelbaren Verbindung der Kreise und in ihrer eigenen Stellung in dem grossen Kreise, der alle einschliesst. Die Analogie gibt sich in gewissen gemeinsamen Eigenthümlichkeiten der Form und Lebensweise zu erkennen, welche beweist, wie die entsprechenden Gruppen verschiedener und selbst entlegener Kreise bestimmt sind einander in abweichender Form zu wiederholen. Jeder Kreis galt überdiess, als aus 5 anderen Kreisen gebildet, von welchen jeder wieder in 5 kleinere auflösbar sein sollte, die sich in einem stets um so engern Laufe drehten, als sie in der allgemeinen Kreisbewegung tiefere und immer tiefere Wesen der Schöpfung in sich einschlössen. So sollte also das Thierreich einen Kreis bilden, der fünf grosse Kreise einschlösse, wovon einer die Acrita oder Polypen und die Infusorien, der zweite die Stralenthiere, der dritte die Kerbthiere, der vierte die Wirbelthiere und der fünfte die Weichthiere enthielte, die in ihrer niedersten Stufe der Ausbildung wieder zu der Acrita zurückkehrten und in sie eingriffen. Der Kreis der Weichthiere sollte ferner fünf Klassen haben; da indess Mac Leays' Aufmerksamkeit nicht besonders auf diesen Kreis gerichtet war, so konnte er nur die Acephalen und Pteropoden mit Gewissheit, die Brachiopoden mit Zweifel angeben, während die Cephalopoden und Tunicaten ihm als Verbindungs-Glieder jene mit den Wirbelthieren und diese mit den Acrita galten. *)

Swainson, ein geschickter und fleissiger Schüler Mac Leay's, versuchte es zuerst diese Theorie in einer abgeänderten Form auf die Klassifikation der Weichthiere im J. 1835 **) und vollständiger im J. 1840 ***) anzuwenden. Von den Gruppen, welche jeden Kreis bilden, betrachtete Swainson eine als typisch, eine als subtypisch und eine als abweichend oder aberrant, welche dann zwei Kreise als Begleiter mit sich führte, womit sie sich von dem vollständigen Charakter Dessen entfernte, wozu sie ihrer Gesammt-Organisation nach gehörte. Die Klasse der Weichthiere müsste demnach drei einander gleiche und zwei kleinere Kreise haben, alle von Ordnungs-Rang. Im J. 1835 nannte Swainson als solche die Gastropoden, die Acephalen, die Nudibranchen, die Pteropoden und die Cephalopoden; im Jahre 1840 aber hatten sich seine Ansichten sehr geändert. Er sagt daher: „die natürlichen Haupt-Abtheilungen der beschaalten Weichthiere scheinen uns folgende zu sein: Die erste oder vorzugsweise typische sind ohne Frage die Gastropoden oder spiralen Einschaaler, mögen wir nun ihre vergleichungsweise Vollkommenheit oder ihren innern oder äussern Bau berücksichtigen. Die zweite oder subtypische Klasse besteht aus den Dithyra des Aristoteles, aus den Zweischaalern, deren Bau weniger vollkommen, welche aber auf gleiche Weise durch eine regelmässig gestaltete und

*) Kirby a. Spence's Introduction to Entomology [1828?] III, 12 und IV, 359.

**) Elements of modern Conchology, London 1835, 12.

***) Malakology, or Shells and Shell-fish, London 1840, 12.

oft reich gefärbte, zweiklappige Schaale geschützt sind. Die dritte oder abweichende Gruppe begreift wie gewöhnlich wieder drei in sich: Cuviers Nudibranchia oder nackten Gastropoden, die Parenchymata oder Eingeweide-Testaceen, und die Cephalopoden. Die folgende Skizze wird die Kreis-Verbindung dieser 5 Ordnungen versinnlichen.



Dass diese Ordnungen sich kreisförmig aneinanderschliessen, lässt sich jedoch nicht eher nachweisen, als bis wir die Schaar der erloschenen Rassen zur Hülfe nehmen und bis wir zugeben, dass von mehren Ordnungen, wie von den Nacktkiemenern, nicht nur viele Formen aus dem Leben verschwunden sind, sondern auch oft nicht einmal Trümmer als Zeichen ihrer Existenz hinterlassen haben. *) Wir müssen daher als gewiss annehmen, dass die Natur ihre Schöpfungen mit einer kleinen unvollkommenen Gruppe, einem Existenz-Punkte so zu sagen, beginne, worin Thiere enthalten sind, die nur eine schwache Spur von Verwandtschaft mit denjenigen haben, welche an der Spitze stehend die typische Bildung darlegen. Sie besitzen nur die Anfänge „der Vollkommenheit, zu welcher sie stufenweise endlich heraufführen; und ihre Bildung ist oft so ausserordentlich einfach, dass bei solchen, die man als Keim bezeichnen kann, selbst jene Anfänge noch kaum sichtbar sind. Einen oder höchstens zwei dergleichen ist Alles, was wir zu finden erwarten können". Dieser Ausspruch hat zum Zwecke uns anzulocken, dem Verfasser bei seiner Aufsuchung der tiefsten Rassen der Mollusken unter den Eingeweid-Würmern zu folgen, und er findet dieselben in Form schneckenartiger Parasiten (*Planaria*), welche in Sümpfen und in feuchter Erde leben. *Parenchymata* oder parasitische Weichthiere kann man als die ersten undeutlichen Anfänge der Entwickelung der *Testacea* betrachten, als den Punkt, von welchem aus die Natur in auseinanderweichenden Richtungen zu den Pflanzen-fressenden Gastropoden einerseits und zu den fleischfressenden Gastropoden andrerseits voranschreitet, bis diese 2 Reihen einander wieder berühren und einen vollständigen Kreis in der Familie der *Turbinidae* bilden. Es scheint aber weiter, als ob dieses merkwürdige Abänderungs-Gesetz nicht auf den ersten grossen Kreis, *Testacea*, beschränkt seie; sondern es ist sehr häufig auch in dessen Hauptabtheilungen und in einigen Fällen sogar bis in dessen Familien herab zu erkennen. Unter den Cephalopoden tritt es insbesondere scharf hervor. Alle Schriftsteller, welche von den Foraminiferen sprechen,

*) Ich habe indess nie begreifen können, wie erloschene Arten einer früheren Schöpfung zur fünfgliederigen oder kreisförmigen Eintheilung der jetzigen Schöpfung zugelassen werden können, da es natürlich scheint zu glauben, dass der Schöpfer jede der Schöpfungen, welche er nach einander ins Leben gerufen, in sich selbst und ohne Bezug auf solche Formen zu ergänzen vermochte, die er bereits wieder vernichtet, oder erst für eine viel spätere Zeit bestimmt hatte. So glaube ich z. B., dass die Zoologie des alten rothen Sandsteines ein für sich abgeschlossenes System war, wie ich es von der gegenwärtigen Schöpfung glaube. Lücken zuzulassen, welche mit alten erloschenen Kreisen ausgefüllt werden müssten, scheint mir ein Fehler; und doch wissen wir, dass Alles vollkommen und sehr gut ist.

welche d'Orbigny so fleissig aufgesucht und schön dargestellt hat, zögern nicht diese mikroskopischen Körperchen in dieselbe Ordnung zu stellen, obwohl sie zugleich auch die vollkommensten der lebenden Weichthiere enthält, und doch ist, wenn man auf den Unterschied zwischen Analogie und Affinität nicht achtet, die Organisation dieser Wesen so einfach, dass man versucht ist, sie zunächst bei der Klasse der Acrita zu stellen. Die Chitonen unter unseren Gastropoden und die Sippe *Chelisoma* im Kreise der *Dithyra* liefern ferner Beispiele; beide sind die einfachsten und niedrigst organisirten in ihrer jedesmaligen Gruppe und beide sind in dieser Hinsicht sowohl als in der Form ihres Körpers dasselbe, was die Planariden und Fasciolae unter den parasitischen Testaceen sind. Aber die allgemein anerkannte Verwandtschaft (Affinität) unserer Wegschnecken mit den Haus-Schnecken legt diese Theorie der unmittelbaren Wahrnehmung eines jeden Naturforschers nahe. Einige dieser Geschöpfe sind so klein, gallertig und nieder organisirt, dass ungeachtet ihrer unzweifelhaften und unmittelbaren Verwandtschaft mit den schönen Landschnecken der aus *Helix* gebildeten Familie niemand daran denken würde, sie beide in die nämliche Ordnung, geschweige denn in dieselbe Familie zu stellen, und doch sieht jeder Zoologe ein, dass Diess ihre natürliche Stellung ist. Dadurch werden diese Nacktschnecken zu blossen Wiederholungen der *Planariae* und *Fasciolae*, der Analogie nach, aber durchaus ohne alle Affinität mit denselben. In der ausserordentlich merkwürdigen Sippe *Herpa*, von Guilding entdeckt, steigert sich diese analoge Beziehung bis zum höchsten Grad, so dass nach der scharfen Unterscheidung dieses tiefen Beobachters wir versucht sind das Thier, ohne es je gesehen zu haben, als wirklichen Typus von *Planaria* nur im Gewande von *Limax* anzusehen. Auf diese und viele andere ähnliche Thatsachen hin, welche sich bei Zergliederung dieser Klasse ergeben, tragen wir kein Bedenken einen Theil von Cuvier's Eingeweide-Würmern als die abweichendste Ordnung der Schaalen-Mollusken zu betrachten."

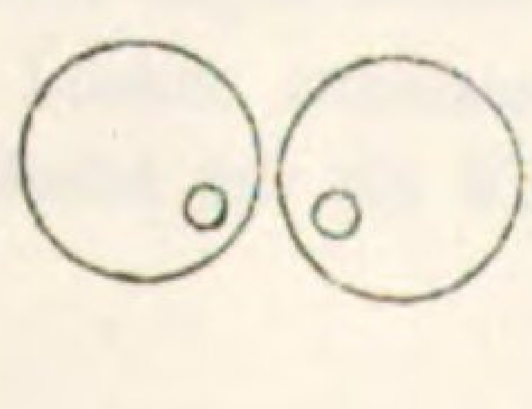
So viel über die Verkettung der Ordnungen. Und nun ist zu bemerken, dass jede dieser Ordnungen eine analoge Beziehung mit der ihr entsprechenden Ordnung sowohl oben unter den Wirbelthieren, als unten bei den Kerbthieren haben muss. So stellen die Gastropoden in analoger Weise die Säugthiere, die *Dithyra* die Vögel, die Nacktkiemener die Reptilien, die *Parenchymata* die Amphibien und endlich die *Cephalopoda* die Fische dar; und in der That wird oft viel Geist aufgewendet um die sich entsprechenden Ähnlichkeiten heraufzubeschwören; aber zu oft leider überlässt sich dieser Geist einer ungezügelten Einbildungskraft, der sich um die starren anatomischen Thatsachen wenig bekümmert. So hätten wir gedacht, dass die Cephalopoden, welche hier als die untersten Vertreter die Fische vorstellen sollen, höher als die Gastropoden organisirt seien, welche demungeachtet von Swainson als Stellvertreter der typischen Quadrupeden angesehen werden. Die Analogie'n der Mollusken mit den Kerbthieren stellt Swainson in folgender Tabelle dar:

Testacea	Analogische Charaktere	Insecta.
Gastropoda	typisch; am höchsten organisirt; Kopf unterschieden, mit langen Fühlern	*Ptilota.*
Dithyra	Kopf ununterschieden, mit der Brust verschmolzen oder ganz fehlend; keine Fühler	*Aptera.*
Nudibranchia	Bauchscheibe abgeplattet und oft den Dienst des Fusses übernehmend	*Annellidae.*
Parenchymata	Am einfachsten organisirt, nackt, auf dem Bauche kriechend, ohne wahrnehmbare Kiemen.	*Vermes.*
Cephalopoda	Mund umgeben von langen Fühl-Armen; weiche Theile des Körpers meistens durch Schaale geschützt	*Cirripedes.*

Jede Ordnung ist ferner nach der Weise der Hauptabtheilungen kreisförmig Wirft man nun alle Sippen, welche sich nicht auf dieses System zurückführen lassen bei Seite, so haben die Gastropoden 5 Tribus, nämlich Zoophagen. Phytophagen Scutibranchier, Cyclobranchier, und Tectibranchier. Und dass diese Tribus natürlich seien, wird durch den Umstand erwiesen, dass sie eine genaue Analogie mit den 5 Ordnungen der Mollusken zeigen.

Gastropoda	Analogische Charaktere	Testacea.
Zoophaga	ausgezeichnet typisch; Mantel in 1 — 2 lange Siphonen verlängert	*Gastropoda.*
Phytophaga	Siphonen ganz fehlend	*Dithyra.*
Scutibranchia	Thier oval, sehr flach, die Kiemen in den Hauptabtheilungen fransenartig, auf dem Rücken stehend	*Nudibranchia.*
Cyclobranchia	Keine Fühler; Körper breit, oval, asselförmig	*Parenchymata.*
Tectibranchia	Schaale, wenn vorhanden, nur einen Theil des Körpers bedeckend, verborgen; Mantel in flottenförmige Lappen ausgebreitet	*Cephalopoda*

Jede Tribus hat nun weiter 5 „leitende Abtheilungen" oder Familien. So sind die der Zoophagen: 1. *Muricidae* mit gewöhnlich sehr entwickelter Athmungsröhre und einem geraden, ihr entsprechenden Kanale am Grunde der Schaale. 2. *Turbinellidae:* Grund der Schaale gerade und verlängert; Spindel stark gefaltet. In diesen beiden Gruppen ist der Mantel nie ausgebreitet und sehr gross, und kann daher mit dem Thiere in die Schaale eingezogen werden. 3. *Volutidae:* mit in den typischen Arten sehr entwickeltem Mantel, die Schaale mit gefalteter Spindel, aber bloss ausgeschnittener, nicht rinnenförmig verlängerter, Basis der Mündung. 4. *Cypraeidae:* Schaale ohne äusseres Gewinde; — 5. *Strombidae:* die äussre Lippe der Schaalen-Mündung ansehnlich ausgebreitet. Die zwei ersten dieser 5 Gruppen sind die typischen, die 3 letzten abweichende. Die weitere Zerlegung der typischen und der subtypischen Gruppe ist in folgendem Bilde dargestellt.



Die 5 Haupt-Familien der Phytophagen sind 1. *Helicidae*, 2. *Trochidae*, 3. *Halyotidae*, 4. *Naticidae*, 5) *Turbinidae*. Ihre Analogie'n mit den Zoophagen ergeben sich aus folgender Tabelle:

Phytophaga	Analogische Charaktere	Zoophaga.
Helicidae	Typisch	*Muricidae.*
Trochidae	Subtypisch	*Turbinellidae.*
Halyotidae	Fuss ungeheuer gross; Fühler sehr kurz; Gewinde klein.	*Volutidae.*
Naticidae	Schaale sehr glatt, ganz oder theilweise vom Mantel bedeckt.	*Cypraeidae.*
Turb(in)idae	Fleischfressend; Mund rüsselförmig mit einem Athmungs-Siphon.	*Strombidae.*

Die Ordnung der *Dithyra* wird so unterabgetheilt: 1. *Macrotrachia* mit 1—2 Siphonen; 2. *Atrachia* ohne Siphonen; 3. *Tubulibranchia:* röhrenförmig, ohne deutlichen Kopf, ein Deckel; 4. *Cheliosomidae:* mit knorpeliger Hülle und zwei Öffnungen; 5. *Brachiopoda* oder abweichende Bivalven. Alle diese haben ihre Vorbilder wieder in den Gastropoden, wie folgt.

Dithyra	Analogien	Gastropoda.
Macrotrachia	Mantel in 1—2 lange Siphonen verlängert	*Zoophaga.*
Atrachia	Mantel frei und ohne Siphon	*Phytophaga.*
Brachiopoda	Repräsentanten der Cephalopoden	*Tectibranchia.*
Cheliosomidae	Körper schildkrötenförmig, mit kalkigen und lederartigen Platten.	*Cyclobranchia.*
Tubulibranchia	Bau der Gastropoden, mit einem stumpfen Kopfe	*Scutibranchia.*

„Diese Tabelle ist wichtig, wäre es auch nur um zu beweisen, dass die gewöhnliche Eintheilung der typischeren Bivalven nach der Ein- oder Zwei-Zahl ihren Muskeln keine natürliche ist, indem sie die schöne Analogie zwischen den 2 typischen Tribus der *Dithyra* und *Gastropoda* zerstört und auch durch die Einzelnheiten der Zerlegung nicht gerechtfertigt wird." Diess ist eine Art zu folgern, welche Niemanden in Versuchung führen kann. Denn die „Petitio principii" kann von Swainson nur durch eine blinde Ergebenheit seiner eigenen Sekte zugestanden werden, einer Sekte, welche immer nur klein war und jetzt in Abnahme ist. Es ist mir in der That nicht bekannt, dass irgend ein Malakologe Swainson's Methode angenommen oder den Versuch gemacht hätte, sie durch Bearbeitung derjenigen Ordnungen zu ergänzen, die er unerörtert gelassen hat; und doch könnte Einer aus einem solchen Versuche Vortheil ziehen, indem er seine Erfindungs-Gabe zugleich mit seinen neueren Kenntnissen an den Tag legte. Indessen wird man immerhin dessen Treatise of Malacology mit Nutzen lesen; es ist ein in vieler Hinsicht anziehendes Buch und schön ausgestattet.

Ich kehre nun zu Cuvier'n zurück, dessen Systeme im J. 1829 durch Sander-Rang, einen ausgezeichneten Französischen Marine-Offizier, eine praktischere Ein-

richtung und eine bewundernswürdige Darlegung fand. Folgendes ist die Übersicht der von ihm aufgestellten Klassifikation.*)

CEPHALOPODA Cuv.

Cryptodibranchiata Blv.

Octopodes Leach: Argonauta, Bellerophon, Octopus, Eledon, Loligopsis.

Decapodes Leach: Cranchia, Sepiola, Onychoteuthis, Loligo, Sepioteuthis, Sepia.

Siphonifera d'O.

Spirulae d'O.: Spirula.

Nautilaceae d'O.: Nautilus, Lituites, Orthoceratites.

Ammoneae Lk: Baculites, Hamites, Scaphites, Ammonites, Turrilites.

Peristellata d'O.: Ichthyosarcolites, Belemnites.

Foraminifera d'O.

Stichostegia d'O.: Nodosaria, Frondicularia, Lingulina, Rimulina, Vaginulina, Marginellina, Planularia, Pavonina.

Enallostegia d'O.: Bigenerina, Textularia, Valvulina, Dimorphina, Polymorphina, Virgulina, Sphaeroidina.

Helicostegia d'O.: Clavulina, Uvigerina, Bulimina, Valvulina, Rosalina, Rotalia, Calcarina, Globigerina, Gyroidina, Truncatulina, Panulina, Operculina, Soldania, Cassidulina, Anomalina, Vertebralina, Polystomella, Dendritina, Peneroplis, Spirolina, Robulina, Cristellaria, Nonionina, Nummulina, Siderolina.

Agathistegia d'O.: Biloculina, Spiroloculina, Triloculina, Articulina, Quinqueloculina, Adelosina.

Entomostegia d'O.: Amphistegina, Heterostegina, Orbiculina, Alveolina, Fabularia.

PTEROPODA Cuv.

Hyaleae Fér.: Cymbulia, Limacina, Hyalaea, Cleodora, Cuvieria, Euribia Psyche.

Clioneae Fér.: Clio, Pneumodermon.

GASTROPODA Cuv.

Nucleobranchia Blv.

Firolides Rang: Firola, Carinaria.

Atlantides Rang: Atlanta.

Nudibranchia Cuv.

Pterosomata Rang.: Pterosoma.

Glauci Fér.: Glaucus, Laniogerus, Briaraea, Eolidia, Tergipes.

Tritonii Fér.: Tethys, Melibe, Scyllaea, Tritonia.

Dorides Fér.: Polycera, Doris, Onchidoris.

Placobranchii Rang.: Placobranchus.

*) Manuel de l'histoire naturelle des Mollusques et de leurs Coquilles, ayant pour base de classification celle de M. le Baron Cuvier. Paris 1829, 12.

Inferobranchia Cuv.

Phyllidiae Lmk.: Phyllidia, Diphyllidia.

Semiphyllidiae Lmk.: Ancylus, Pleurobranchaea, Pleurobranchus, Umbrella, Spiricella, Siphonaria.

Tectibranchia Cuv.

Aplysiae Blv.: Aplysia, Bursatella, Actaeon.

Acerae Cuv.: Acera, Bulla, Gastropteron, Sormetus.

Pulmonata Inoperculata Fér.

Limaces Fér.: Onchis, Onchidium, Limacella, Limax, Parmacellus, Testacellus.

Helices Fér.: Vitrina, Helix, Vertigo, Partula.

Auriculae Fér.: Carychium, Auricula, Pedipes, Scarabus.

Limneae Lmk.: Planorbis, Limnea, Physa.

Pulmonata Operculata Fér.

Helicinae Fér.: Helicina.

Turbicinae Fér.: Ferussina, Cyclostoma.

Pectinibranchia Cuv.

a. mit häutigem Anhang, um das Wasser in die Kiemen zu leiten.

Turbines Fér.: Paludina, Turritella, Proto, Vermetus, Siliquaria, Magilus, Valvata, Natica.

Trochoides Cuv.: Navicella, Nerita, Ampullaria, Ianthina, Litiopa, Phasianella, Trochus, Pleurotomaria, Scalaria, Melanopsis, Planaxis.

b. mit einem Siphon, um das Wasser in die Kiemen zu leiten.

Cerithia Fér.: Cerithium.

Purpurae Adans.: Buccinum, Harpa, Purpura, Concholepas, Nassa, Dolium, Cassidaria, Cassis, Cancellaria, Ricinula, Murex, Columbella, Turbinella, Pyrula, Fasciolaria, Fusus, Pleurotoma, Rostellaria.

Strombi Fér.: Strombus.

Coni Fér.: Conus, Subula.

Involuta Lmk.: Terebra, Mitra, Terebellum, Ancillaria, Oliva, Cypraea, Ovula, Volvaria, Marginella.

Volutae Fér.: Voluta, Cymbium.

c. ohne häutigen Anhang und Siphon.

Sigareti Fér.: Coriocella, Sigaretus, Cryptostomus, Stomatella, Stomatia, Velutina.

Scutibranchia Cuv.

Halyotides Fér.: Halyotis.

Capuli Fér.: Calyptraea, Crepidula, Notrema, Hipponyx, Capulus.

Patelloides Fér.: Parmophorus, Emarginula, Fissurella.

Cirrobranchia Blv.

Dentalia: Dentalium.

Cyclobranchia Cuv.

Patellae Fér.: Patella.

Chitones Fér.: Chiton.

ACEPHALA Cuv.

1. Acephala testacea.

Brachiopoda Cuv.

Lingulae: Lingula.

Terebratulae: Terebratula, Strophonema, Thecidea, Calceola.

Craniae: Crania, Orbicula.

Rudistae Blv.

Acardines Desmoul.: Sphaerulites, Hippurites.

Lamellibranchia Blv.

a. Monomyaria.

Ostraceae Cuv.: Anomia, Placuna, Harpax, Ostrea, Gryphaea.

Pectinides Lmk.: Podopsis, Spondylus, Hinnites, Plicatula, Pecten, Dianchora, Pedum, Plagiostoma, Lima.

Malleaceae Lmk.: Posidonia, Vulsella, Perna, Crenatula, Malleus, Gervillia, Inoceramus, Pulvinites, Catillus.

Aviculae: Avicula.

b. Dimyaria.

Arcaceae Lmk.: Cucullaea, Arcae, Pectunculus, Nucula, Trigonia.

Mytilaceae Cuv.: Mytilus, Lithodomus, Pinna.

Submytilaceae Blv.: Anodonta, Unio, Cardita, Cypricardium.

Chamaceae Lmk.: Aetheria, Chama, Diceras, Caprina, Isocardia, Tridacna, Hippopus.

Conchaceae Blv.: Iridina, Cardium, Hemicardium, Capsa, Donax, Grateloupia, Tellina, Lucina, Corbis, Amphidesma, Cyprina, Mactra, Erycina, Cyclas, Cyrena, Galathea, Crassatella, Astarte, Venus, Venerupis, Petricola, Coralliophaga, Clotho, Ungulina.

Pyloridae Blv.: Corbula, Pandora, Thracia, Periploma, Anatina, Mya, Lutraria, Psammocola, Soletellina, Sanguinolaria, Solecurtus, Solen, Solemya, Glycimeris, Panopaea, Saxicava, Byssomya, Rhomboides, Hiatella,

Tubicolae Lmk.: Aspergillum, Clavagella, Gastrochaena, Pholas, Jouanetia, Teredo, Fistunana, Septaria, Teredina.

2. Acephala non testacea Cuv.

Heterobranchia Blv.

Ascidiae Lmk.: Ascidia, Bipapillaria, Fodia, Pyura, Distoma, Botryllus, Synoicum.

Salpiae Blv.: Salpa, Timorienne, Monophorus, Phyllirrhoe, Pyrosoma.

Eine Erläuterung über die einzelnen Haupt-Abtheilungen dieser Tabelle wird mich bis zu dem Ziele leiten, bis zu welchem ich den Leser zu führen gedenke.

1. Cephalopoden.

Im J. 1825 machte De Haan und 1826 d'Orbigny das Ergebniss ihrer Forschungen über diese Klasse und insbesondere über deren fossilen Sippen bekannt, wodurch sie unsre Kenntnisse über deren Bau sehr bereicherten. Die Untersuchun-

gen d'Orbigny's waren allgemeiner und umfassender als die des holländischen Naturforschers, und Rang hat sich nur der ersten bei seiner Anordnung bedient, welche als eine wörtliche Wiederholung der Methode seines Landsmannes betrachtet werden kann, indem die Familien und Sippen in der nämlichen Beziehung zu einander stehen und dieselben Namen behalten haben. Bald nachher trugen drei Entdeckungen dazu bei, die Ansichten über die Systematik dieser Klasse zu ändern. Die erste war Prof. R. Owen's Anatomie des Nautilus Pompilius *), wodurch unsre meist nur auf Vermuthungen beruhenden Ansichten über die Inwohner vielkammeriger Schaalen durch sichere Kenntnisse ersetzt wurden. Die zweite war die Nachweisung des einfachen und höchst unvollkommenen Baues der Thiere in den mikroskopischen vielkammerigen Schaalen durch Dujardin i. J. 1835 **); und die dritte war die Bestätigung von Cuvier's Meinung über den Nicht-Parasitismus des Thieres, welches man in der Argonauta-Schaale findet [1]). In deren Folge gab Owen im J. 1836 folgende vortrefflich verbesserte Methode für die Aufstellung der Cephalopoden.

Tetrabranchiata: Vier Kiemen.

Nautilidae: Schaale äusserlich spiral oder gerade; Scheidewände einfach und eben, die letzte (die Wohn-) Kammer am grössten, das Thier einschliessend. Siphon in der Mitte oder am Bauche. Nautilus, Clymenia, Lithuites, Orthoceratites.

Ammonitidae: Schaale äusserlich, spiral oder gerade; Scheidewände bogenig mit gelappten Rändern; die letzte Kammer am grössten als Wohnkammer. Siphon in der Mitte oder am Rücken: Baculites, Hamites, Scaphites, Ammonites, Turrilites.

Dibranchiata: Zwei Kiemen.

Decapoda: zehn Fühlerarme.

Spirulidae: Schaale theilweise innerlich, spiral, vielkammerig, scheibenförmig, mit getrennten Umgängen; Scheidewände konkav, mit einfachem Rande. [Die letzte nahe an der Mündung;] Siphon am innern Rande, ohne Umbrechung: Spirula.

Belemnitidae: Schaale innerlich, [gebildet aus einer radial-faserigen] äussern kalkigen Scheide, die aus ineinandersteckenden hohlen Kegeln zusammengesetzt ist, deren letzter der äusserste und grösste ist, und aus einer ebenfalls kegelförmigen innern hornigen Scheide, die in ihrem Scheitel eine gerade gekammerte Schaale enthält, deren Scheidewände konkav, ganzrandig und von einem am Bauche gelegenen Siphon durchzogen sind: Belemnites etc.

Sepiadae: Thier: Körper länglich, niedergedrückt, in seiner ganzen Länge jederseits mit einer schmalen Seitenflosse. Schaale (Schulp) innerlich in einem Sack am Rücken des Mantels, zusammengesetzt aus einer

*) Memoir on the Pearly Nautilus etc. London 1832, 4.

**) Annal. des scienc. nat.. 1834—1835.

1) Auch wären die sorgfältigen Forschungen und Vergleichungen von Voltz u. A. hier anzuführen, um die Analogie zwischen den Belemnen und den übrigen Cephalopoden-Schaalen herauszustellen, welche sich in den Strasburger Mémoiren, im Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. finden.

äussern kalkigen [schiefen] Kegelspitze, darunter aus einer Reihenfolge von Kalkblättern, welche durch zahlreiche Kalksäulchen über einander gehalten und in den Zwischenräumen mit Luft ausgefüllt, aber nicht von einem Siphon durchbohrt sind, und aus einer innern hornigen Schicht, welche der vordern der Belemniten entspricht: Sepia.

Teuthidae: Thier: zuweilen länglich und flach gedrückt, meistens aber verlängert und zylindrisch mit einem Paare Flossen von veränderlicher Grösse und Stellung, die jedoch gewöhnlich breit, kürzer als der Körper und an dessen Ende befestigt sind. Schaale (Schulp) innerlich, verkümmert, in Form einer dünnen geraden hornigen Leiste am Rücken des Mantels.

* Sepioteuthis, Loligo, Onychoteuthis, Rossia, Sepiola.

** Loligopsis, Cranchia.

Octopoda: acht Arme.

Testacea: Körper länglich, gerundet; Mantel hinten an dem Kopf anhängend; das erste Arm-Paar, am Rücken, gegen ihr Ende hin häutig ausgebreitet. Trichter-Öffnung [für Koth und Wasser] ohne Klappe, aber an ihrer Basis durch 2 Kugel- und Napf-Gelenke an der einen Seite des Mantels befestigt. Kiemenherzen mit fleischigen Anhängen. Kein inneres Schaalen-Rudiment; aber eine äussre symmetrische einkammerige [fast glasartige] Schaale, die an den Körper des Thieres nicht befestigt ist, auch die Eier aufnimmt: Argonauta; — ? Bellerophon.

Nuda: Körper gerundet; Mantel eine breite Fortsetzung von der Rückseite des Kopfes. Arme an ihrem Grunde durch eine breite Haut verbunden; das 1. Paar verlängert und sich gegen das Ende hin allmählich zuspitzend. Trichter ohne eine Klappe oder äussre Anlenkung; Kiemenherzen ohne fleischige Anhänge; Gallengänge ohne balgartige Anhänge. Schaale ersetzt durch zwei kurze verkümmerte Griffel im Rücken des Mantels: Octopus, Eledone.

2. Pteropoden.

J. E. Gray hat vorgeschlagen diese kleine und eigenthümliche Klasse *) in 2 Ordnungen zu trennen, deren erste er *Thecosomata* nennt, weil der Körper in eine dünne Schaale eingeschlossen ist. Der Kopf ist undeutlich; der Mund steht mitten zwischen zwei grossen Flossen, welche in eine trichter-förmige Ausbreitung vereinigt sind; die Kiemen sind innerlich, und diese Geschöpfe bedienen sich ihrer Flossen als Ruder zur Fortbewegung ihrer kahnförmigen Schaale, wenn sie auf ruhigem Meere schwimmen. Die Ordnung begreift 4 Familien in sich; nämlich 1) Cleodoridae, die eine verlängerte oder fast kugelig-kegelförmige glasige Schaale und einfache Flossen haben ohne fussartigen Lappen dazwischen. 2) Limacinidae unter-

*) Emil Blanchard's Anatomie der Ganglien der Pteropoden bestätigt Cuvier's Ansicht, der sie zu einer besondern Klasse erhebt, gegen Blainville'n, der sie mit den Gastropoden vermengt.

scheiden sich von den ersten durch eine spirale scheibenförmige Schaale; 3) Cuvieriden, mit einer glasigen konisch-zylindrischen Schaale, welche im ausgewachsenen Zustande sich am Anfange abstutzt; 3) Cymbuliaden, deren Schaale nur eine feste gallertige Substanz ist, veränderlich in Form, aber etwas einem Pantoffel gleicht.

Die zweite Ordnung oder die der *Gymnosomata* ist ohne Schaale; der Kopf deutlich, am Halse mit 2—4 deutlichen Flossen, zwischen deren Basis sich ein Fussartiger Anhang befindet. Die Kiemen sind äusserlich. Der Familien sind drei. 1) Die Pneumodermiden haben einen spindelförmigen Körper und der Kopf ist mit zwei zusammenziehbaren Armen versehen, die mit gestielten Saugern besetzt sind; sie haben zwei Flossen, und die Kiemen liegen hinterwärts. 2) Die Cymodoceiden haben 2 Flossen jederseits in dem Raume stehend, welcher den Körper in 2 Arme theilt. 3) Die Clioniden haben nur 2 Flossen im Ganzen, die mit einem Gefässnetz bedeckt seyn und als Kiemen dienen sollen. Sie und die Limacinen sind die Haupt-Nahrung der Wale.*)

3. Gastropoden.

Die wenigen von Rang unternommenen Veränderungen in der Aufstellung der Gastropoden sind in Einklang mit Cuvier's Grundsätzen. Seine Nucleobranchier entsprechen Cuvier's Heteropoden und stehen an der Spitze, um einen Übergang von den Pteropoden aus zu vermitteln; doch würde es besser gewesen sein, die Pteropoden von der ihnen zugetheilten Stelle nach einer tiefern zu verweisen; denn wir wissen nun, dass ihre Organisation eine unvollkommnere ist, und dass die kammkiemenigen Gastropoden keinen Raum zwischen sich und den tetrabranchiaten Cephalopoden übrig lassen, der durch irgend eine andre Klasse eingenommen werden könnte**). Cuvier hatte die Ordnungen der Deckel-Pulmonaten und der Cirrobranchia mit gutem Grunde verworfen, weil die erste auf Charakteren beruht, die sich mit dem Systeme nicht vertragen und wohl auch nur von untergeordneter Bedeutung sind; — und der Bau von Dentalium, der einzigen Cirrobranchien-Sippe, scheint zu zeigen, dass es nur als eine Familie zwischen Chiton und Patella angesehen werden könne. Nach Deshayes, auf dessen Gewährschaft die Ordnung der Cirrobranchier allein beruhet, sind die Kiemen derselben in Form von zwei Büscheln langer weicher Fäden mit keulenförmigen Enden, einer an jeder Seite des Halses. Clark scheint aber bewiesen zu haben, dass diese Organe Speicheldrüssen sind, so dass die gewöhnliche Ansicht vom Charakter der Cirrobranchia oder „Wimpernkiemener" unhaltbar wird. ***)

Im Jahr 1842 oder noch früher schlug J. E. Gray sehr wesentliche Verände-

*) Synops. brit. Mus. 1842, 86.

**) Blainville und Souleyet behaupten, die Pteropoden seien ein mit *Bulla* und *Aplysia* verwandter Gastropoden-Stamm.

***) Forbes und Hanley, British Mollusca III, 447. — Clark's sehr interessante Abhandlung steht in den Annals and Magaz. of nat. Hist. b, IV, 231.

†) Synopsis of the Contents of the British Museum, London 1842, 12. Diese Methode ist aber schon 1838 in der Proceed. Zool. Soc. no. 178, p. 129 veröffentlicht worden.

rungen des Cuvier'schen Systemes vor †), welche am leichtesten in die Augen springen werden, wenn man diese neue Methode ebenfalls in Tabellen-Form darstellt. Die Gastropoden zertheilen sich demnach in folgender Weise:

Ctenobranchiata: Kammkiemen an der innern Seite des Mantels, der einen offenen Sack in der letzten Windung der Schaale bildet, oben auf dem Halse.

Zoophaga: Strombidae; Muricidae; Buccinidae; Volutidae, Cypraeadae.

Phytophaga:

Podophthalmia: Augen auf kurzen Stielen im obern innern Winkel der Fühler.

Seiten des Körpers mit einer Franse aus einer Reihe von Fühlfäden.

Turbinidae, Trochidae, Stomatellidae; Halyotidae; Fissurellidae; Dentaliadae; Lottiatidae.

Seiten des Körpers ohne Fransen und Fäden. Fühler gewöhnlich schlank und dünne; Schaale innen gewöhnlich opak und porcellanartig.

Neritidae; Ampullariadae; Ianthinidae; Atalantidae.

Eriophthalmi: Augen sitzend oder nur auf einer kleinen Vorragung an der Basis der Fühler. Seiten des Körpers einfach.

Kiemen aus dreieckigen nicht freiliegenden Blättern. Schaale gewöhnlich regelmässig, spiral, mit mässig grosser Mündung.

Naticidae; Litorinidae; Truncatellidae; Paludinidae; Velutinidae; Pyramidellidae; Tornatellidae.

Kiemen aus langen Fäden, oft vorragend wenn das Thier ausgebreitet ist. Schaale veränderlich und unregelmässig in Form und oft mit sehr weiter Mündung.

Valvatidae; Vermetidae; Vanicoridae; Capulidae; Crepidulidae; Phoridae.

Heterobranchiata: Kiemen von verschiedener Form, oder Lungen.

Pleurobranchiata: Kiemen blätterig, an der rechten Seite des Rückens und mit einem dünnen Mantel bedeckt, zuweilen mit einer kleinen, mehr und weniger in denselben eigesunkenen Schaale.

Kiemen an der Seite des Rückens vom Mantel bedeckt.

Bullidae; Aplysiadae; ?Pterotrachaeidae; ?Argonauta; ?Bellerophon.

Kiemen an der rechten Seite des Körpers in der Rinne zwischen Mantel- und Fuss-Rand.

Pleurobranchidae; Umbrellidae.

Gymnobranchiata: Kiemen nackt, am Rücken, oder in einer Reihe um den Mantelrand.

Kiemen frei am Rücken stehend.

Doridae; Tritoniadae; Placobranchidae.

Kiemen blättrig, unter dem Rande des Mantels.

Phyllidiadae, Patellidae; Chitonidae.

Pneumobranchiata: freie Luft athmend.

Lungenhöhle vom Rande des Mantels bedeckt, welcher oben auf dem Halse befestigt ist und nur eine kleine mit einer fleischigen Klappe versehene Öffnung übrig lässt für Ein- und Aus-gang der Luft. Kein Deckel.

Augen am Ende langer walzenförmiger Fühler.

Arionidae, Helicidae, Veronicellidae, Onchidiadae.

Augen an der Basis der Fühler.

Auriculidae, Limneadae.

Keine bestimmten Fühler.

Amphibolidae; Siphonariadae; Gadiniadae.

Lungenhöhle offen, d. h. der Vorderrand des Mantels nicht an den Rücken des Halses angewachsen, so dass ein weiter Spalt für Zutritt der Luft ins Innre übrig bleibt. Ein Deckel.

Cyclostomidae; Helicinidae.

Man kann wohl nur einer Meinung über die grossen Verdienste dieser Methode seyn, von welcher der Verf. eine sehr interessante Auseinandersetzung in dem angeführten Werke gegeben hat, welches wohlfeil und leicht zu verschaffen ist. Ihre Vorzüglichkeit im Ganzen vor jeder früheren Methode kann kaum in Frage gestellt werden, und nichts weniger als die ausgedehnteste kritische Untersuchung der ganzen Klasse kann die neuen Ansichten über die gegenseitige Stellung der Familien sowohl als über die Genera geliefert haben, woraus sie zusammenzusetzen sind. Die Methode, sagt Gray „ist auf die Untersuchung des Thieres aller in den Pariser und Londoner Sammlungen enthaltenen Mollusken, wie aller Zeichnungen und Kupferstiche von Thieren gegründet, welche ich im Stande gewesen bin zu sehen, d. h. von mehr als fünftausend Arten oder mindestens einhundert mal so viele als zur Zeit, wo Lamarck sein System aufstellte, und fünfzig mal mehr, als damals bekannt waren, wo Cuvier sein System des Thierreichs bekannt machte.“ *) Die Mängel derselben rühren davon her, dass die Aufmerksamkeit allzu ausschliesslich auf die äussre Anatomie des Thieres ohne alle Rücksicht auf die Form der Schaale gewendet worden ist, woher es kommt, dass die Halyotiden neben den Trochiden stehen, obwohl ihre Verwandschaft, wie Cuvier bewiesen hat, nur eine entfernte ist. Man könnte noch andere und nicht minder auffallende Missverbindungen auffinden, aber die eine hervorgehobene ist kürzlich mehr in die Augen springend und verlässig geworden durch die Untersuchungen von Milne-Edwards und Emil Blanchard; und diese Untersuchungen haben eine Umwälzung in der Anordnung der Klasse veranlasst, die wahrscheinlich den Beifall künftiger Naturforscher erhalten wird.

Nach der mehr oder weniger vollkommenen Organisation des Fusses, welche die Bewegung und zum grossen Theil auch den Haushalt des Thieres bedingt, schlägt Milne-Edwards vor, die Gastropoden in 2 Unterklassen zu scheiden, nämlich in 1. die normalen Bauchfüsser, die *Pulmonata*, *Nudibranchia*, *Inferobranchia*, *Tectibranchia*, *Pectinibranchia*, *Scutibranchia* und *Cyclobranchia* Cuvier's in sich begreifend, und 2. die aberranten Gastropoden oder Heteropoden desselben Autors.

Die normalen Bauchfüsser sind, obwohl sehr reich an Arten, eine natürliche Gruppe, die jedoch in ihren Familien ansehnliche Verschiedenheiten der Organisation wahrnehmen lässt, welche selbst in den frühesten Entwickelungs-Stadien des Embryo's hervortreten. In einigen hat die Larve eine gewundene Schaale mit einem

*) Proceed. Zool. Soc. Lond. no. 178, p. 132.

kleinen deren Mündung schliessenden Deckel und vorn auf dem Kopfe einen grossen häutigen Schleyer, welcher mehr und weniger tief in 2 Lappen getheilt und mit einer Franse aus Flimmerhaaren besetzt ist, wodurch derselbe zum Bewegungs-Organ wird*), und nichts ist vorhanden, das mit einer Nabelblase verglichen werden könnte. In anderen ist die Larve nackt, der Kopf ohne gewimperten Schleyer zur Bewegung, und auf dem vordern Theile des Rückens ist eine Art Nabelblase vorhanden.

Die Gastropoden, welche auf ihren frühesten Entwickelungs-Stufen diese zwei verschiedene Formen wahrnehmen lassen, zeigen auch ansehnliche anatomische und physiologische Verschiedenheiten. Einige haben Lungen und athmen reine Luft; andre athmen Wasser und sind mit Kiemen versehen. Die ersten hat man schon lange von den Kiemen-Mollusken getrennt; aber die nahe Verwandtschaft, welche die letzten mit einander verbindet, ist nicht hinreichend gewürdigt noch in unseren Systemen angedeutet worden; denn in allen sind dieselben in eine veränderliche Zahl von Ordnungen zerstreut, und kein Systematiker hat bis jetzt wahrgenommen, dass in ihrem Embryo-Zustande diese verschiedenen Ordnungen einander so sehr gleichen, dass es schwer ist, die Larven der Eoliden oder Aplysien von denen der *Buccina* und des *Vermetus* zu unterscheiden.

Die normalen Kiemen-Gastropoden weichen nur dann von einander ab, wenn sie ihren reifen Zustand erreicht haben; aber der besondere Charakter des Herzens, welches hier später als bei Thieren höherer Organisation sichtbar wird, trennt sie in 2 natürliche Gruppen, welche nach Milne-Edwards den Rang von Ordnungen erhalten müssen.

In der einen, die er *Opisthobranchia* nennt, gelangt das Blut in einem Strome zu dem Herzen, welcher mehr und weniger schief von hinten nach vorn geht, und das Ohr ist gewöhnlich in Berührung mit der Kammer. Die Athmung wird durch baumartige oder bündelförmige Kiemen bewirkt, welche nicht in einer besondern Höhle eingeschlossen sind, sondern mehr und weniger unbedeckt auf dem Rücken oder an den Seiten gegen den hintern Theil des Körpers stehen; die Kopf-Gegend ist immer nackt, das Thier immer Hermaphrodit, und die Schaale, im Larven-Zustande wohl entwickelt, wird im reifen Thiere unvollständig oder verschwindet ganz. Diese Ordnung der Gastropoden ist bei Cuvier'n in drei getrennt, die *Nudibranchia, Inferobranchia* und *Tectibranchia*. Bei Lamarck finden wir sie in der ersten Sektion der Gastropoden vereinigt, aber mit den Patellen und Chitonen vermengt, deren Bau sehr fremdartig ist. Blainville dagegen hat sie in vier Ordnungen zerstreut, welche keine nahe Verwandtschaft mit einander haben, und einige sind weit von ihren Verwandten weggerückt worden, durch die Einschaltung der Pteropoden zwischen die Aplysien und Eoliden. Die Opisthobranchier bilden daher eine sehr natürliche Gruppe, und sowohl die Charaktere, welche sie miteinander verbinden, als jene, die sie von den anderen Gastropoden scheiden, scheinen ihre Erhebung zum Range einer Ordnung in dieser Klasse zu rechtfertigen.

In der zweiten Abtheilung der Kiemen-Gastropoden verkümmert der Abdomi-

*) Vgl. Reid in Ann. Mag. Nat. Hist. XVII, 328.

nal-Theil des Körpers nicht wie bei den Opisthobranchiern, sondern ist in richtigem Verhältnisse zum Kopf- und zum Fuss-Theile wohl entwickelt und von einer hinreichend grossen Schaale bedeckt, um dem Körper zu gestatten sich ganz in dieselbe zurückzuziehen. Der Mantel ist immer vorwärts gerichtet und bildet über der Kopf-Gegend eine gewölbte Kammer von veränderlicher Weite, wo die Darmöffnung ausmündet und die Kiemen liegen. Diese bestehen aus einfachen parallelen Blättern, welche auf einem Gefäss-führenden Träger in Form eines Kammes stehen. Im Allgemeinen liegen sie vor dem Herzen, und selbst wenn sie bis zum Hintertheile des Körpers verlängert sind, laufen die Kiemen-Herz-Gefässe von vorn nach hinten, so dass das Blut in einer Richtung zum Herzen gelangt, welche der bei den Opisthobranchiern entgegengesetzt ist. Endlich hat jede Art ihre männlichen und weiblichen Einzelnthiere.

In Cuvier's Klassifikation sind diejenigen Gastropoden, welche diese Gesammtheit von anatomischen und physiologischen Charakteren besitzen, in die 4 Ordnungen der Pectinibranchier, Tubulibranchier, Scutibranchier und Cyclobranchier zerstreut. Lamarck hat einen Theil derselben unter seine Gastropoden geordnet und einen andern zu den Tracheliпoden versetzt, wo er sie zu den Pulmonaten gesellt, jedoch ohne sie damit zu vermischen. Blainville bildet daraus die erste und die dritte seiner Unterklassen bei den Paracephalophoren und schaltet zwischen beide alle anderen Gastropoden ein. Milne-Edwards zieht aber mit Recht vor, sie alle in eine und dieselbe Ordnung zu stellen, welcher er den Namen *Prosobranchia* gibt.

Was die Chitonen anbelangt, so ist es schwer zu sagen, wohin sie im System am natürlichsten gestellt werden können. Cuvier und Lamarck hielten sie für nahe verwandt mit den Patellen, eine Stellung, mit der sich die Naturforscher im Allgemeinen beruhigt haben; nur Blainville bildete daraus eine Klasse zwischen den Weich- und Kerb-Thieren. Um diese Ansicht zu rechtfertigen, erinnert er uns an die eigenthümliche Stellung der Klappen der Chitoniden, welche eine Vergleichung mit den Einkerbungen bei den Insekten zulassen, und an die Stellung des Afters gerade dem Munde gegenüber, wie es ebenfalls im Charakter der Kerb- und nicht der Weich-Thiere liege. Milne-Edwards fügt bei, dass auch die Fortpflanzungs-Werkzeuge nicht unwesentlich von denen der Gastropoden abweichen und von einer Beschaffenheit seyen, wie sie bei Kerbthieren vorkomme. Bei den Gastropoden sind nämlich diese Organe unpaarig und unsymmetrisch sowohl innerlich als was die Lage ihrer Ausmündungen betrifft; bei den Chitonen aber sind sie beiderseits der Mittellinie gleich geordnet mit doppelter Ausmündung wie bei den Krustern. Auch die Eintheilung der Kreislauf-Gefässe entfernt die Chitonen von den Bauchfüssern, um sie den Kerbthieren näher zu bringen, indem das Herz das Rückengefäss der letzten nachahmt und eine von der der normalen Gastropoden sehr abweichende Struktur hat. In der That scheint in dem Baue der Chitonen Alles ein Streben zur gleichen Vertheilung der Organe beiderseits einer geraden Mittellinie anzudeuten, während bei den Bauchfüssern der Körper im Ganzen wie in seinen einzelnen Theilen nach einer gebogenen Linie gestaltet worden zu sein scheint. Daher scheint die Meinung Blainville's über die Stellung der Chitonen richtiger als die Cuvier'sche zu sein; um jedoch die Frage zu lösen, ist es nöthig zu wissen, welche Entwickelungs-Stufen

diese Thiere durchlaufen, indem uns nur ihr Embryo-Zustand belehren kann, ob es Weichthiere sind, welche einige Züge von den Kerbthieren angenommen haben, oder ob es Kerfe sind, die nur theilweise die Weichthiere nachahmen. Wie aber auch diese Frage beantwortet werden mag, so scheint es unmöglich, die Chitonen länger unter den normalen Gastropoden zu belassen; sie müssen eine besondre Ordnung bilden oder als eine Gruppe angehängt werden, welche die typische Hauptmasse begleitet, ohne einen wesentlichen Theil von ihr zu bilden. Mac Leay würde sie eine „Osculant group" nennen; aber Milne-Edwards vergleicht sie, geistreicher, einem satellitischen Gestirne, das ein dünne-besäetes Feld im Raume einnimmt, weit entfernt von den dicht-besetzten Sternbildern, welche das herrliche Himmels-Gewölbe schmücken. Nach diesen Ansichten charakterisirt und ordnet Milne-Edwards die Gastropoden wie folgt: Es sind Kopf-Mollusken mit einem fleischigen Fusse aus einem hintern Lappen des Kopfes gebildet; Generations-Organe unpaarig und unsymmetrisch; die ganze Organisation nach einer Spiral-Linie geordnet, seie es allein im Larven-Zustande oder während des ganzen Lebens.

Typische oder I. Unter-Klasse: Normale Gastropoden: Fuss fleischig, flach, sehr gross; Abdomen wohl entwickelt u. s. w.

1. Lungen-Gastropoden: Larve mit nacktem Kopfe etc; Gefässe des kleinen Kreislaufes netzartig; androgynisch.
2. Kiemen-Gastropoden: Larve mit Flossen am Kopfe; Gefässe des kleinen Kreislaufes büschelförmig.
 a. Opisthobranchia: Hals-Gegend nackt etc.
 b. Prosobranchia: Hals-Gegend von einer Mantelhöhle überragt etc.

Abweichende oder II. Unterklasse: schwimmende Gastropoden oder Heteropoda: Fuss fleischig, senkrecht, zusammengedrückt; Abdomen verkümmert etc.

Begleitende Neben-Gruppe, von den Prosobranchiern abhängend: Chitoniden: ? Kopf-Mollusken, mit einem fleischigen Fusse, gekerbtem Körper, paarigen und symmetrischen Fortpflanzungs-Werkzeugen, einem mitteln Rücken-Gefässe u. s. w. *)

Die grossen Umgestaltungen von Milne-Edwards werden durch die feinen und sorgfältigen Zergliederungen seines jungen Freundes Emil Blanchard unterstützt. Dieser geschickte und begabte Naturforscher lehrt uns, dass abgesehen von den schon oben angeführten Merkmalen, bei den Opisthobranchiern die Kopf-Nervenknoten mehr als bei den übrigen Gastropoden zusammengedrängt sind, worauf Hancock und Embleton schon vorher bei einigen Nacktkiemenern aufmerksam gemacht haben **). Daraus nun folgert Blanchard, dass dieser Unterklasse die erste und höchste

*) Milne-Edwards in Annal. scienc. nat. 1848, IX, 102—112; diese Klassifikation scheint jedoch schon im August 1846 aufgestellt zu sein. — J. E. Gray hat die Sippen der Chitonen charakterisirt in Ann. Magaz. nat. XX, 66.

**) Als wir das Nerven-System von Eolis untersuchten, waren wir überrascht durch dessen hohe Entwickelung und symmetrische Anordnung, indem die Ungleichheit der Ganglien, welche den übrigen Gastropoden zukommt, so weit unsre Untersuchungen reichen, bei diesen höher stehenden Wesen nicht vorkommt. Die Nervenknoten sind

Stelle unter den Gastropoden eingeräumt werden müsse, eine Folgerung zu welcher auch Milne-Edwards durch die Betrachtung des Embryo's gelangt ist. Doch wird man vernünftiges Bedenken tragen, ihm in diesen Ansichten zu folgen, wenn man sich erinnert, wie viele Verwandtschaften die kammkiemenigen Zoophagen mit den vierkiemenigen Cephalopoden verbinden [1]; und in den Kreislauf-Systemen und in der Form der Kiemen gibt es Eigenthümlichkeiten, die uns zu glauben veranlassen, dass die Opisthobranchier in einem natürlichen Systeme nicht weit von den Bivalven entfernt stehen können [2]. Wenn aber versichert wird, dass die Zusammendrängung des Nerven-Systemes gegen diese tiefere Stellung spreche, so ist dagegen einzuwenden, dass, wenn man diesem Charakter einen so grossen Werth beizulegen das Recht in Anspruch nehmen wolle, derselbe im Zusammenhange stehen müsse mit grössrer Vollkommenheit auch in anderen Systemen und in des Thieres Haushalt und Lebensweise *).

Ausserdem aber hat Troschel (in Wiegm. Arch. 1849, II, 85) gegen Milne-Edwards' Klassifikations-Weise eingewendet, dass unter Andrem nicht alle Lungen-Schnecken — wie namentlich die *Pulmonata operculata* nicht — Zwitter sind; und dass nicht alle Kiemen-Gastropoden — wie unsre Paludinen nicht — in der Jugend den erwähnten Schwimm-Apparat besitzen. Vgl. darüber S. 424 ff.

Unter den Mollusken, welche zu den Opisthobranchiern gehören, haben keine mehr Aufmerksamkeit auf sich gezogen, als die Nacktkiemener. Linné kannte nur unvollkommen 6—7 Arten dieser Ordnung; Müller fügte einige von den dänischen Küsten, Montagu einige Englische hinzu. Diesem Beispiele folgten später Leach in England, Jameson in Schottland, Fleming in Zetland; dann fand Müller eifrigere Nachfolger in Sars, Lovèn und Kölliker, welche zugleich wichtige Entdeckungen über den Bau und die Entwickelung dieser Thiere machten. Cuvier hatte indess lange zuvor diess Feld mit gewöhnlicher Überlegenheit und Erfolg bearbeitet; denn die Zergliederungen der Sippen, welche zu seiner Untersuchung gelangten, sind nachahmungswerthe vielleicht nicht zu übertreffende Muster. Doch wetteifern seine Landsleute mit ihm; und aus den bewundernswerthen Versuchen von Quatrefages,

dicht um den Ösophagus zusammengedrängt und denselben Theilen in den Cephalopoden so entsprechend, dass wir sie in verlässiger Weise mit denselben vergleichen können. In der That haben wir allen Grund zu glauben, dass wir in ihnen die Homologen der Hauptmassen der Nerven-Mittelpunkte der Wirbelthiere wiederfinden. Ann. and Magaz. of nat. Hist. 6, III, 191.

1) Die Cephalopoden selbst sind Prosobranchier.

2) E. Blanchard in l'Instit. 1848, p. 61; in Compt. rend. 1848, XXVI, 244—247; ausführlicher in Ann. sc. nat. 1848, c, IX, 172—191.

*) Emil Blanchard hat in Bezug auf die Stellung der Chitoniden eine ähnliche Bemerkung gemacht. Er sagt: da aber die allgemeinsten Charaktere fast niemals absolut sind, so kann man sich leicht täuschen, wenn man sich nur an eine einzelne Thatsache und nicht an die gesammte Organisation hält. [Ann. scienc. nat. 1848, IX, 184. Im XI. Bande S. 74—94, pl. 3—4 ist eine Fortsetzung von Blanchard's Untersuchungen in dieser Hinsicht enthalten; indessen sind sie damit noch nicht vollendet.] Nach der Stellung ihrer Nerven-Ganglien versetzt Blanchard die Chitoniden wieder an ihre frühere Stelle bei Patella und Halyotis.

Souleyet, Milne-Edwards und Blanchard kann man fast Alles lernen, was über diese Ordnung in anatomischer und physiologischer Hinsicht bekannt ist.

Im J. 1844 schlug Quatrefages vor, von den Nacktkiemenern eine ansehnliche Gruppe zu Bildung einer besondern Ordnung unter den Gastropoden abzusondern, indem sie sich durch mindere Vollkommenheit ihres Baues unterscheide. Er gab an, dass bei *Eolidina* die Kreislauf-Organe auf blos ein Herz und arterielle Gefässe beschränkt, die Venen und Athmungs-Werkzeuge aber verschwunden seien. Diese sollten ersetzt werden durch ein Darmrohr, welches aus der Nahrung nicht allein einen Chylus zum Ersatz des verzehrt werdenden Blutes absonderte, sondern auch noch ferner auf denselben einwirkte, ihn zur Aneignung durch den Körper geschickt machte und so mithin zugleich das Athmungs-Geschäft verrichtete. Bei *Zephyrina, Actaeon* und *Actaeonina* verschwindet das Herz, welches in *Eolidina* nur noch die Mischung zu vermitteln hatte, gänzlich und mit ihm das Kreislauf-System. Der Nahrungs-Kanal jedoch verästelt sich mehr, als Diess in *Eolidina* der Fall gewesen, und lässt Bewegungen erkennen, welche an die Pulsationen des Herzens erinnern. Die Verrichtung des Athmens scheint mithin ganz auf andere Organe, hauptsächlich aber auf die Haut übertragen zu sein, und die Reinigung der Lebens-Flüssigkeit ist nicht mehr auf die am Rücken stehenden Fäden beschränkt. Bei *Amphorina* sehen wir die Darm-Verästelungen wieder an Zahl abnehmen, während sie an Stärke wachsen: eine Modifikation des Baues, welche der Haut einen grössern Antheil am Athmungs-Prozesse zuschiebt; da jedoch hier noch äussre Anhänge bestehen, in welche kein Eingeweide eindringt, so wird die Athmung, wie bedeutend auch immer die Hüllen für diese Verrichtung sein mögen, doch nicht durch sie allein bewirkt. Bei den Sippen *Pelta* und *Chaliais* aber ist jeder äussre Anhang verschwunden; das Eingeweide ist anscheinend in einen oder zwei grosse Beutel zusammengezogen worden, welche wahrscheinlich nur schwach und untergeordnet für die Athmung wirken, und die Haut allein hat diese wichtige Verrichtung auf sich genommen [1]).

Wegen dieses Überganges einer Lebens-Verrichtung, durch welche alle beseelten Wesen athmen und leben, von den Kiemen auf den Darm-Kanal und die Haut welcher noch von anderen Abänderungen der Organisation, die mit dem gewöhnlichen Charakter dieser Klasse unverträglich sind, begleitet ist, hat Quatrefages vorgeschlagen, *Eolidina* und die damit verwandten Sippen als eine besondre Ordnung unter dem Namen *Phlebenterata* aufzustellen, welche er in folgende Familien theilt.

Phlebenterata.

Gastropode Mollusken, mit unvollständiger oder ohne alle Zirkulation und ohne eigentlich sogenannte Athmungs-Organe.

Enterobranchiata: Darm ästig, Äste in die äusseren Anhänge verlängert.

Propria: Anhänge einzeln stehend, mehr und weniger zahlreich: Eolida, Eolidina, Zephyrina, Amphorina, Calliopaea, ? Cavolina, ? Glaucus, etc.

Remibranchiata: Anhänge in Gestalt einer Flosse vereinigt: Actaeon, Actaeonina, ? Placobranchus etc.

1) An den Verhandlungen und Untersuchungen über den Phlebenterismus nahmen später noch Antheil (ausser den S. 635 zitirte Naturforscher) Quatrefages in Ann. scienc. nat. 1848, X, 121—142; — Nordmann ebendaselbst 1850, XIII, 237—239; — Geoffroy St.-Hilaire in Compt. rendus 1851, XXXII, 33—46.

Dermatobranchiata: Darm sehr einfach, in Form von 1 — 2 Beuteln; keine äusseren Anhänge: Pelta, Chalidis. *)

Obwohl auf andere Rücksichten gegründet, fällt diese Ordnung in den meisten Beziehungen mit Blainville's Polybranchien zusammen, und die Abtheilung der normalen Enterobranchiaten entspricht genau seinen *Polybranchia tetracera*. Die Phlebenteraten haben nach Quatrefages auf der einen Seite eine Beziehung mit den Strahlenthieren und auf der andern mit den Annelliden; und alle seine Beobachtungen würden einen lebhaften Eindruck auf Swainson nicht verfehlt haben, da sie als Beweis seiner Ansicht von der unvollkommneren Organisation der Nacktkiemener und ihrer Annäherung an die Planarien dienen konnten. Unglücklicher Weise aber waren Quatrefages' Ansichten kaum veröffentlicht worden, als sie auch schon in Frage gestellt und zurückgewiesen wurden. Souleyet sprach es sogleich mit stärkster Entschiedenheit aus, dass die Zergliederung, worauf diese Ordnung gegründet seie, auf Irrthümern beruhe [2]), und dieser Ausspruch wurde von den verlässigsten Richtern in diesem Gebiete, von Alder und Hancock**), Embleton und Allman unmittelbar bestätigt. Und bei Fortsetzung seiner Studien hat Quatrefages in der That selbst einen Theil der Irrthümer entdeckt, welche ihn auf falschen Weg geleitet hatten, so dass er zu Anfang des Jahres 1845 zugestand, die Ordnung lasse sich nicht aufrecht halten, sondern müsse auf ihre frühere Form zurückgeführt werden. Diese Änderung seiner Ansicht rührte theils von seinen eigenen Beobachtungen her, theils und hauptsächlich wurde sie durch die Entdeckungen von Milne-Edwards und Valenciennes bedingt. „Die unvollkommene Beschaffenheit des Kreislauf-Geräthes, welche ich als Merkmal organischer Verkommenheit der Phlebenteren allein betrachtete, wird bei einer ganzen Abtheilung der Weichthiere gefunden und ist daher nicht mehr von der beziehungsweisen Wichtigkeit, die ich ihr beigelegt hatte. Ich hatte überdiess, was die Athmungs-Organe betrifft, vorgesehen, dass man Formen finden könne, welche das Mittel halten zwischen den Phlebenteren und den normalen Nacktkiemenern. Daher die auf solchen Betrachtungen beruhenden Charaktere nicht genügen, eine Ordnung aufzustellen, und ich die *Eolida* mit verwandten Sippen auf die Stufe einer Familie zurückführe“. Diese Familie theilt Quatrefages wie vorhin ein, indem er blos die Benennung Familie in die von Tribus umwandelt.

*) Quatrefages in Annat. scienc. nat. 1844, I, 129—182. [1])

1) l'Instit. 1844, 9; — Comptes rendus 1844 XVII, 13, XIX, 190, 806; dann XX, 152; — Ann. Mag. nat. hist. XIV. 28; — ausgezogen in Wiegm. Arch. 1845, II, 307 ff.

2) Compt. rendus XIX, 355; XX, 73, 238; Ann. Mag. nat. hist. XIV, 342.

**) Ann. Magaz. nat. hist. XIV, 125 ff. Wir haben uns bereits gegen diese Ordnung erklärt, nicht nur weil wir die Theorie, welche der Name ausdrückt, für unrichtig halten, sondern auch weil sie die Ordnung der Nudibranchiaten zerspaltet, welche uns natürlich und durch ihre äusseren Merkmale wohl unterschieden zu sein scheint, und wenn sie auch in ihrer innern Anatomie manche Abänderungen zeigt, so sind Diess doch so allmähliche, dass es kaum möglich ist, eine Grenzlinie wenn auch nur zur Unterscheidung von Familien zu ziehen. Ann. a. Magaz. N. Hist. b, I, 404, III, 197.

nämlich 1) Eigentliche Dorsibranchiata,
2) Enterobranchiata remibranchiata, und
3) Dermobranchiata*)

Ebenfalls im Jahr 1844, aber nach Quatrefages' Bekanntmachung seiner ersten Meinung, die er erfolgreich bestritten, schlug Allman eine Klassifikation der Nacktkiemener vor, die sich auf die Meinung gründete, dass die mit dem Magen der Eolididen in Verbindung stehenden ästigen Schläuche das wahre Leber-System seien und ein merkwürdiges Beispiel von Zurückführung einer Drüse auf ihre einfachste Beschaffenheit lieferten. **) Diese Ansicht von der Verrichtung der Organe ist von Souleyet angenommen und bis jetzt von allen vergleichenden Anatomen beibehalten worden, so dass sie eine Grundlage ohne Ausnahme für Unterabtheilungen zweiter Stufe bildet, vorausgesetzt, dass sie auch von äusseren Erscheinungen begleitet ist, welche das Geheimniss der Natur dem Zoologen erschliessen können, der mit Recht fordert, dass die Kennzeichen der Wesen, die er aufsucht, seinen Sinnes-Organen ohne anatomisches Messer wahrnehmbar seien. Innere Bildungen, welche nicht durch äussere Merkmale enthüllt werden, sind nicht zulässig bei der Klassifikation. Doch ist hier nicht der Ort zu Einreden. Allman hat seine Ansichten in folgender zierlichen Tabelle zusammengestellt.

Ord.	Sectionen.	Familien:	Sippen.
Nudibranchiata.	Leber zusammengedrängt.	**Dorididae.** Kiemen auf der Mittellinie, in einem mehr und weniger vollständigen Kreise um den After.	Doris, Polycera.
		Tritoniadae. Kiemen längs der Seiten oder zerstreut	Tritonia, Scyllaea, Thetis.
	Leber zerlegt	**Eolididae** Kiemen warzig, ästig oder stachelig	Eolis, Alderia, Dendronotus, Glaucus.
		Actaeonidae Kiemen blättrig	Actaeon, Placobranchus. ***)

Die Naturforscher jedoch, welche das Meiste gethan haben, um uns mit dem schönen Inhalte dieser Ordnung bekannt zu machen, sind Alder und Hancock. Ihr

*) Ihre Charaktere hat Quatrefages vollständig beschrieben in den Annal. scienc. nat. 1848, X, 121—143.

**) „Wir haben in diesen gastrischen Verästelungen einen oder mehre Sprossen von der den Darmkanal bekleidenden Haut, welche sehr ausgebreitet ist und in Blindsäcke endet, welche zweifelsohne die Aufgabe haben die Galle abzusondern. Wir haben gerade eine solche Beschaffenheit des Baues, wie ihn eine sorgfältig präparirte Drüse mit allen sie zusammensetzenden Gängen und Blindsäcken nach sorgfältiger Auseinanderwickelung darbieten würde; wir haben in dem Phlebenteren-Systeme von Quatrefages nichts mehr und nichts weniger als eine auseinandergelegte Leber", Ann. a. Magaz. nat. hist. XVI, 156.

***) Ann. Magaz. nat. Hist. XVI, 161.

„Monograph of the British Nudibranchiata Mollusca“ darf ohne Scheu in wissenschaftlicher wie in künstlerischer Hinsicht den besten Werken der Zoologie an die Seite gestellt werden und erläutert die Sippen und Arten auf die genügendste und gefälligste Weise. Hinsichtlich der Einzelnheiten, welche sich mehr unmittelbar auf die Anatomie und Physiologie der Thiere beziehen, muss man auf die Arbeiten in den Annals of Natural History zurückgehen, welche diese Schriftsteller z. Th. in Gemeinschaft mit Dr. Embleton unternommen haben. Da verwerfen denn Alder und Hancock, so vertraut sie mit dem Gegenstande sind, die Ordnung der Phlebenteraten als ganz unhaltbar, schlagen jedoch vor mit den Dermobranchiaten des französischen Naturforschers eine neue Ordnung in der Klasse zu errichten, in der Überzeugung, dass diese Thiere nicht mit Recht zu den Nacktkiemenern gezählt werden können, einer Ordnung, welche durch die Schönheit und Manchfaltigkeit der Kiemen-Anhänge, womit die Arten geschmückt sind, so merkwürdig ist. „Diese Mollusken dagegen zeichnen sich durch die ausserordentliche Einfachheit der äussern Form und durch die Abwesenheit aller besonderen Athmungs-Werke aus. Es scheint daher den Ansichten, nach welchen Cuvier die bestehenden Ordnungen der Gastropoden gegründet hat, mehr zu entsprechen, wenn man diese Gruppe als eine eigene durch die Abwesenheit besondrer Kiemen ausgezeichnete Gruppe aufstellt, und da die Athmung ganz durch die Haut bewirkt wird, so schlagen wir vor, sie *Pellibranchiata* zu nennen.“ Sie schliesst die Sippen *Elysia* oder *Actaeon*, *Limapontia*, oder *Chalidis*, *Actaeonina* und *Cenia* ein und ist mit den Nudibranchiaten sowohl als den Inferobranchiaten durch vermittelnde Sippen verbunden. Was die anatomischen Eigenthümlichkeiten dieser Ordnung betrifft, so ist darüber die Original-Abhandlung nachzusehen. *)

4. Acephala.

Man ist nun einverstanden, dass die *Heterobranchia* **) oder *Tunicata* als besondre Klasse ausgeschieden werden müssen; während eine gleiche Einstimmigkeit unter den Konchyliologen über den Rang der Brachiopoden noch nicht vorhanden ist. Cuvier hielt sie wegen des Baues ihrer Athmungs-Organe und des Besitzes ihrer sonderbaren gewimperten Arme für berechtigt eine Klasse zu bilden, während Owen sie mehr nur als eine Ordnung in der Klasse ansieht. „In allen wesentlichen Punkten“ sagt er, stimmen die Armfüsser genau mit den kopflosen Mollusken überein, und ich betrachte sie als in der Mitte stehend zwischen den Ordnungen der Lamellibranchiaten und Tunicaten, aber, nach dem heutigen Stande unsrer Kenntniss derselben, ohne hinreichend wichtige Unterscheidungs-Merkmale um sie als besondere Mollusken-Klasse zu rechtfertigen; daher sie nur eine besondre mit den Lamellibranchiaten gleichwerthige Gruppe bilden können. ***) Deshayes, ein Namen von grossem Ansehen in dieser Hinsicht, hat diesen Schluss sich angeeignet und drückt uns seine Ansicht über die Vertheilung der Conchiferen in einer Tabelle aus, welche mir wohl der Mittheilung werth scheint.

*) Vgl. auch Ann. a. Magaz. nat. Hist. n. s. I, 401 ff.

**) „Ein Name ohne irgend eine empfehlende Eigenschaft“ Macley.

***) Zoolog. Transact. London I, 159.

Unterklassen.	Ordnungen.	Unterordnungen.
Brachiopoda s. Polymyaria		a. Klappen gegliedert. b. Klappen frei.
Dimyaria	1. Mantellappen mehr und weniger verbunden	a. Schale regelmässig. b. Schaale unregelmässig.
	2. Mantellappen getrennt	a. Schaale regelmässig. b. Schaale unregelmässig.
Monomyaria	1. mit Fuss. 2. ohne Fuss.	

Und nun im Einzelnen:

Brachiopoda.

Klappen gegliedert.

Productidae: kein sehniges Band: Productus.

Terebratulidae: ein sehniges Band: Terebratula.

Thecideidae: Schaale aufgewachsen: Thecidea.

Klappen frei.

Lingulidae: ein langer sehniger Stiel zwischen den Buckeln: Lingula.

Orbiculidae: ein kurzer Stiel mitten durch die Unterklappe: Orbicula.

Craniadae: Schaale ohne Stiel aufgewachsen: Calceola, Crania. *)

Dimyaria.

Ordn. 1.

Schaale regelmässig.

Tubicolidae: Schaale in einer freien oder eingeschlossenen Röhre inkrustirt oder freiliegend: Aspergillum, Clavagella, Fistulana.

Pholodaria: Schaale frei oder in einer Röhre, ohne Band; mit Anhängen unter den Buckeln: Septaria, Teredo, Teredina, Pholas.

Solenacea: Schaale an den Enden klaffend; Band äusserlich; Schloss einfach oder mit 1—2 hackenförmigen Zähnen: Solemya, Glycimeris, Pholadomya, Solen, Panopaea.

Myaria: Schaale ungleichklappig; Band innerlich auf einem senkrechten Zahne: Mya, Corbula, Pandora.

Osteodesmia: Schaale ungleichklappig; Band innerlich; ein freies Knöchelchen am Schlosse: Osteodesma, Periploma, Anatina, Thracia.

Mactracea: Schaale gleichklappig, geschlossen oder etwas klaffend; Band innerlich mit oder ohne äusseren Theil: Lutraria, Mactra, Mesodesma, Crassatella, Erycina, Amphidesma.

Petricolidae: Schaale frei oder bohrend, nicht in eine Röhre eingeschlossen, klaffend, kaum regelmässig; Band äusserlich: Saxicava, Petricola, Venerupis, Hiatella, Byssomya.

*) J. E. Gray hat kürzlich eine sehr ausführliche Klassifikation der Brachiopoden in den Annals and Magazine of Nat. Hist., n. s., II, 435 bekannt gemacht. [1])

1) Noch weit ausführlicher ist die von d'Orbigny in l'Instit. 1847, XXV, 193 und Annales des scienc. d'hist. nat. 1850, c, XIII, 295—253; — daraus im N. Jahrb. d. Mineral. 1848, 241, 1851, 439.

Tellinidae: Schaale frei, regelmässig; Schlosszähne wenigstens 2 in jeder Klappe, zuweilen mit Seitenzähnen. Band äusserlich an der kürzeren Schloss-Seite: Sanguinolaria, Psammobia, Tellina, Donax.

Lucinidae: Schaale frei, regelmässig, geschlossen; Band äusserlich oder etwas innerlich; Schloss veränderlich; Muskel-Eindrücke sehr gross: Corbis, Lucina, Ungulina.

Cycladae: Flussbewohner; Schloss einfach, oder mit Seitenzähnen, oder mit Schloss- und Seiten-Zähnen; Band äusserlich: Iridina, Cyclas, Cyrena, Galathea.

Conchae: Schaale frei, regelmässig, geschlossen; Schlosszähne 2—4, zuweilen auch ein Seitenzahn; Band kurz und äusserlich: Cyprina, Venus, Astarte.

Cardiacea; Schaale regelmässig; Schlosszähne unregelmässig; Seitenzähne 1—2; Band äusserlich: Cypricardium, Isocardium, Cardium.

Tridacnadae: Schaale regelmässig, abgestutzt; zuweilen an einem Ende klaffend; Band äusserlich: Tridacna, Hippopus.

Schaale unregelmässig.

Chamacea: Schaale unregelmässig, angewachsen, ungleichklappig, mit grossem Schlosszahn: Chama, Diceras.

Ordn. 2. Mantel-Lappen getrennt.

Schaale regelmässig.

Najades: Flussbewohner; Schaale regelmässig, perlmutterartig; Schloss ohne Zahn oder Gelenke; Band äusserlich: Unio.

Carditae: Schaale regelmässig; 1—2 schiefe Schlosszähne: Cardita.

Trigoniacea: Schaale regelmässig; Schlosszähne leistenförmig, queer-gefurcht: Trigonia.

Arcacea: Schaale geschlossen oder unten klaffend; Schloss vielzähnelig, gerade oder gebogen oder gebrochen: Nucula, Pectunculus, Arca, Cucullaea.

Mytilacea: Schaale regelmässig, durch einen Bart befestigt; Schloss einfach, zahnlos oder etwas gezähnelt; Band randlich, doch etwas innerlich: Mytilus, Pinna, Avicula.

Schaale unregelmässig:

Aetheriadae: Schaale unregelmässig, aufgewachsen; Schloss zahnlos; Band in einer Rinne der Buckeln: Aetheria.

Rudistae: Schaale innerlich. aufgewachsen; Oberklappe deckelförmig; zwei vorragende Muskel-Eindrücke in der oberen Klappe: Band innerlich: Sphaerulites, Hippurites, Caprina.

Monomyaria.

Ordn. 1: mit Fuss.

Malleacea: Schaale frei, ungleichklappig, mit einfachem oder zusammengesetztem Band, welches innen in einer Grube oder mehren Grübchen oder Kerben liegt: Crenatula, Perna, Inoceramus, Catillus, Gervillia, Malleus, Vulsella.

Mülleriae: Schaale aufgewachsen; Schlosszahnlos; Band äusserlich: Mülleria.

Pectinides: Schaale frei oder anhängend, geöhrt; Schloss gerade; Band ganz oder halb innerlich: Lima, Plagiostoma, Pecten, Hinnites, Plicatula, Spondylus.

Ordn. 2: ohne Fuss.

Ostracea: Schaale unregelmässig, blätterig, frei oder angewachsen; Band innerlich oder halb innerlich: Placuna, Anomia, Ostrea. *)

Eine andre Klassifikation der Kiemen-Muscheln haben wir von d'Orbigny **) erhalten, worin er die etwas unsichere Muskel-Zahl als Eintheilungs-Moment aufgibt, dagegen die Gleichheit oder Ungleichheit der Klappen und die An- oder Ab-wesenheit zurückziehbarer Röhren als Merkmal voranstellt, was den Vortheil gewährt, auch in fossilen Schaalen kennbar zu sein, indem sich die Anwesenheit solcher Röhren durch eine hintere Bucht des Mantel-Eindrucks zu verrathen pflegt, was aber nicht überall der Fall ist (die Cycladidae haben solche Röhren und oft keine Spur einer Bucht); auch scheint die Vereinigung aller Ungleichklapper in eine Ordnung nicht natürlich.

Orthoconchae: Thier und Schaale meist gleichklappig, mit mindest 2 Muskel-Eindrücken; Normal-Stellung senkrecht. ***)

Sinupalliales: Mantel z. Th. geschlossen; lange ausdehnbare Röhren; Schaale hinten mit Mantelbucht.

Pholadidae.

Myacidae: Siphonen verwachsen in eine fleischige sehr ausdehnbare Röhre: Solen, Panopaea, Pholadomya, Glycimeris, Mya, Lutraria (excl. Scrobicularia mit getrennten Siphonen), Mactra.

Anatinidae: Anatina, Periploma, Lyonsia, Thracia.

Saxicavidae: Gastrochaena, Saxicava, Galeomma.

Solecurtidae: von Myaciden durch getrennte Röhren und grossen Fuss unterschieden, durch die mit dem Mantel-Eindruck vereinigte Mantelbucht den Telliniden genähert: Solecurtus, Solemya, Leguminaria.

Tellinidae: Röhren lang; das Innre des Mantels durch ein Diaphragna in 2 Höhlen getheilt: Lavignon (Scrobicularia), Donacilla, Amphidesma, Arcopagia, Tellina, Capsa, Donax.

Solenellidae: Nuculiden mit Mantelbucht und langen Röhren: Solenella Sow., Leda.

Venusidae: Petricola, Venus und Cytherea, Pullastra, Arthemis u. s. w.

*) Traité élément. de Conchyl. I, 212. Diese Klassifikation ist im Jahre 1830 aufgestellt worden. Vgl. auch Deshayes' Artikel Conchiferen in Cyclop. Anat. a Physiology I, 695.

Das Folgende über die Acephalen ist Zusatz des Übersetzers bis S. 646.

**) Voyage dans l'Amerique mérid.

***) d. h. so, dass die beide Klappen trennende Ebene senkrecht zu stehen kommt.

Cyclasidae: mit deutlichen Seitenzähnen und sehr kleiner Mantelbucht: Cyclas, Pisidium, Galathea.

Corbulidae: Klappen ungleich, aber frei: Corbula, Sphaena, Azara, Pandora, Ervilia.

Integripalliales: Mantel offen, mit kurzen nicht zurückziehbaren Röhren. Keine Mantelbucht in der Schaale.

Astartidae: Opis, Astarte, Crassatella, Megalodon?

Carditidae: Cardita, Cyprina, Hippopodium.

Lucinidae: Lucina, Corbis, Erycina.

Cardidae: Cardium, Cardilia, Isocardia.

Unionidae: Iridina, Castalia, Mycetopus, Unio, Monocondylea, Anodonta.

Nuculidae (ohne Ligament-Fläche): Nucula, Nuculina d'O. (mit Reihenzähnen und Seitenzahn), Trigonocoelia.

Arcacidae: Pectunculus, Arca.

Mytilidae: Pinna, Dreissena, Myoconcha, Mytilus und Modiola, Lithodomus.

Limidae: Lima.

Pleuroconchae: Thier und Schaale unsymmetrisch; Normalstellung seitlich, auf der Seite liegend; daher eine obere und eine untere Klappe vorhanden. Mantellappen getrennt, hinten niemals Röhren bildend.

Aviculidae: Avicula mit Meleagrina, Malleus und Vulsella, Gervillia, Perna, Inoceramus, Pulvinites.

Pectinidae: Pecten mit Hinnites und Pedum, Janira, Spondylus, Plicatula.

Chamacidae: Chama.

Ostracidae: Ostrea mit Einschluss von Gyphaea, Placuna, Anomia, Placunomia.

Auch die Brachiopoden in Verbindung mit den Rudisten, welche er nach Blainville Palliobranchiaten nennt, hat d'Orbigny bearbeitet und zwar, da sie die Mehrzahl bilden, mit besonderer Rücksicht auf die fossilen Sippen. Er hat es versucht, durch Studium der lebenden Formen den Werth und die Bedeutung der einzelnen Merkmale an der todten Schaale zu ergründen, und ist hiedurch zu einem ziemlich zusammengesetzten Systeme gelangt, welches er in dichotomer Form auf folgende Weise gegliedert hat. *)

Brachiopoda: mit Armen, schwach entwickeltem Mantel; symmetrisch.

Die Arme fleischig in ganzer Länge frei, daher sehr dehnbar, kurz gewimpert.

Arme um sich selbst gewickelt, ohne mittle Stütze in der kleinen Klappe.

Schloss fehlt; Fuss zwischen beiden Klappen durchgehend; Schaale hornig; Thier fest: Lingulidae: Lingula, Obolus.

Schloss vorhanden.

Äussrer Fuss fehlt; Buckel undurchbohrt; Schaale und Thier frei.

Schaale ohne Röhren.

Calceolidae: Calceola.

*) l'Instit. 1847, XXV, 266—269; ausführlicher und etwas berichtigt in Ann. scienc. nat. 1850, XIII, 295—353.

Schaale mit Röhren oder Löchern.

Productidae: Productus, Chonetes, Leptaena, (Leptogonia).

Äussrer Fuss daher ein Loch unter dem Buckel; Schaale faserig.

Orthisidae: Strophomena, Orthisina, Orthis.

Arme frei, seitwärts eingerollt, mit einer Stütze; Schaale faserig.

Loch für den Muskel zur Befestigung aussen.

Rhynchonellidae: Hemithyris, Rhynchonella, Strygocephalus, Porambonites.

Loch für den Muskel fehlt; Thier frei.

Uncitidae: Uncites, Atrypa, Pentamerus.

Die Arme fleischig oder mit Schaalen-Gerüste, innen befestigt, nicht dehnbar, lang gewimpert.

Arme auf schaaligem Gerüste angewachsen; Schaale mit Schloss, porös od. faserig.

Dieselben spiral, mit spiralem Schaalen-Gerüste.

Spiriferidae: Cyrtia, Spirifer, Spiriferina, Spirigerina, Spirigera.

Dieselben knieförmig, auf einem Gerüste; Schaale porös.

Loch am Schlossrande ohne Deltidium.

Magasidae: Magas, Terebratulina.

Loch im Buckel; ein Deltidium.

Terebratulidae: Terebratula, Terebratella, Terebrirostra, Fissirostra.

Arme unter einander verwachsen, fleischig, ohne Gerüste; Schaale konisch, ohne Schloss und Deltidium.

Muskel äusserlich, aus der Unterklappe; Schaale frei.

Orbiculidae: Siphonotreta, Orbicella, Orbiculoidea, Orbicula.

Muskel fehlt äusserlich; Schaale festgewachsen.

Cranidae: Crania.

Abrachiopoda: ohne Arme; Mantel sehr entwickelt, gewimpert; Schaale selten symmetrisch.

Schaale aus paarigen Theilen, durchlöchert, ohne Rinnen.

Thecidae: Megathyris, Thecidea.

Schaale unregelmässig, mit unpaarigen Theilen, oft mit Rinnen.

Rinnen im Innern der Schaale:

Caprinidae: Hippurites, Caprina, Caprinula, Caprinella.

Rinnen innerlich nicht vorhanden.

Radiolidae: Radiolites, Caprotina.

Eine nur theilweise Klassifikation der Acephalen nach Familien lieferten Edw. Forbes und S. Hanley, nämlich blos der britischen, welche aber um so werthvoller ist, als sie durchgehend auf eigenen unmittelbaren Untersuchungen aller Sippen beruhet. Mantel (M), Röhren (R) und Fuss (F) sind dabei hauptsächlich zu Grunde gelegt; wobei indessen zu wundern, dass die aus den Kiemen und Mundlappen entnehmbaren Charaktere gänzlich übergangen sind. *)

*) Report of the 17th Meeting of the Brit. Assoc. 1827, S. 75; — the Athenaeum 1847, No, 1028, S. 747; — l'Institut. 1848, S. 75 ff.

Dimyaria.

Pholadidae (Teredo, Pholas, Gastrochaena, Saxicava, Venerupis, ? Neaera, Poromya, Sphenia): M. vorn geschlossen, mit schmaler vordrer Öffnung für den abgestutzten oder fingerförmigen Fuss. R. bis fast an's Ende verwachsen, mit Cirren an den Öffnungen.

Myadae (Mya, Panopaea, Lutraria, — ? Corbula). M. geschlossen, nur vorn offen für einen dicken, fingerförmigen, nicht grossen Fuss. R. lang bis an's schwach gefranste Ende verwachsen, in einer häutigen Scheide eingeschlossen.

Solenidae (Solen): M. geschlossen, nur vorn offen für den grossen dicken schief abgestutzten Fuss; Ränder an freien Stellen z. Th. gefranst. R. kurz, verwachsen, ungleich, mit gefransten Mündungen.

Solecurtidae (Solecurtus): M. vorn offen für den grossen dicken zugespitzten Fuss. R. mit einer breiten vereinigten Basis, am Ende getrennt und mit gefransten Öffnungen.

Pandoridae (Pandora, Lyonsia): M. offen für einen sichelförmigen Fuss. R. ungleich, z. Th. vereinigt und divergirend, mit gefransten Öffnungen.

Tellinidae (Tellina, Psammobia; — ? durch Thracia, Scrobicularia, Abra, ? Montacuta mit vorigen verbunden): M. offen und an den Rändern gefranst. F. fingerförmig oder dreieckig. R. lang, getrennt, oft fast gleich, mit nackten Öffnungen.

Donacidae: (Donax, Mesodesma, ? Diodonta): M. offen, am Rande gefranst; F. breit, dreieckig; R. ungleich, getrennt und am Rande gefranst.

Veneridae (Venus und deren Subgenera; durch Mactra mit vorigen verbunden): M. offen, am Rande gefranst. R. bis fast an ihr stark gefranstes Ende vereinigt. F. dreieckig.

Cyprinadae (Cyprina, Astarte, Circe): M. offen, gefranst. R. sehr kurz, mehr oder weniger vereinigt, die eine mit gefranster Öffnung, die andre glatt.

Cardiadae (Cardium): M. offen, gefranst. F. Haken- und Finger-förmig. R. sehr kurz, bis fast an ihr Ende verwachsen; eine Öffnung kahl, die andre gefranst.

Chamadae (Isocardia): M. geschlossen bis auf eine kleine Öffnung für den Fuss und 2 gefranste Siphonal-Öffnungen. F. hakenförmig.

Lucinadae (Lucina, ? Cyclas): M. grösstentheils verwachsen, vorn mit einer Öffnung für den dünnen fingerförmigen Fuss. R. oft sehr ungleich, eine oft fast verschwindend; beide Öffnungen kahl.

Kelliadae (Kellia, Galeomma, ? Lepton): M. geschlossen bis auf eine kleine Öffnung für den Fuss und 2 fast sitzende kahle Siphonal-Öffnungen.

Unionidae (Unio, Anodonta): M. offen. R. sehr kurz, gefranst, zuweilen eine verschwindend. Fuss sehr gross.

Dreissenidae (Dreissena): M. zum grossen Theil geschlossen. R. sehr kurz, gefranst und fingerförmig.

Mytilidae (Mytilus; — Pinna, Avicula): M. offen oder nur z. Th. geschlossen, um die R. zu bilden. F. sehr klein.

Arcadae (Arca, Pectunculus, Leda, Nucula): M. offen. R. sehr kurz, oder beträchtlich entwickelt und dann verwachsen. F. scheibenförmig.

Monomyaria.

Pectinidae (Pecten, Lima): M. völlig offen, gefranst und Augen-tragend. F. wohl entwickelt.

Ostreadae (Ostrea, Anomia): M. ganz offen; Fuss verkümmert.

Hieran schliesst sich Gray's Klassifikation der Brachiopoden*) vom J. 1848 ergänzend an. Sie zerfallen nämlich in

I. Ancylopoda: Arme gekrümmt, an festen Anhängen der Scheibe der Ventral-Klappe befestigt; Schaale eng durchbohrt.

1. Ancyclobranchia: Arme an Kalkplatten befestigt, welche Reife bilden, die am Schoss-Rande der Ventral-Klappe angeheftet sind und in ihre Höhlung hineinreichen.

Terebratulidae: Terebratula (Terebratella d'O.), Magas, Gryphus Meg. (Terebratula d'O.), Terebratulina, Terebrirostris, Fissirostris d'O.

2. Cryptobrachia: Arme in Gruben im erhabenen Zentrum der innern Fläche der Ventral-Klappe eingesenkt.

Thecideadae: Archiope Deslgch. (Megathyris d'O.), Thecidea.

II. Helictopoda: Arme in der Ruhe regelmässig spiral gewunden.

3. Sclerobrachia: ein vom Schlossrande der Ventral-Klappe entspringendes Kalkband stützt die Arme.

Spiriferidae: Spirifer, Martynia M', Atrypa Dalm., Athyris M', Strygocephalus.

Rhynchonellidae: Rhynchonella Fisch. (Hypothyris Phill.), Camerophoria King, Uncites Dfr., Trigonosemus Kön., Rhynchora Dalm., Pygope Link, Delthyridea M', Pentamerus Sow.

4. Sarcicobrachia: Arme fleischig, ohne Kalk-Stütze.

Productidae: Productus, Strophalosia, Chonetes, Leptaena, Orthis, Strophonema, Calceola.

Craniadae: Crania.

Discinidae: Orbicula.

Lingulidae: Lingula.

5. Rudistes (excl. Crania).

Radiolitidae: Radiolites, Caprina (Sphaerulites, Acardo etc).

Hippuritidae: Hippurites (Cornucopia, Batholithes, Raphanister, Bitubulites).

Caprotiniadae: Caprotina, Ichthyosarcolithes.

5. Tunicata.

Ich kann die in Savigny's Klassifikation derselben (vgl. S. 586) unternommenen Veränderungen kaum als Verbesserungen ansehen. Sie nehmen die tiefste Stelle in diesem Unterreiche ein. Lamarck und Milne-Edwards gehen sogar so weit zu behaupten, dass sie näher mit den Polypen als den Mollusken verwandt seyen,

*) In Ann. scienc. nat. 1848, b, II, 435–440.

und man kann sie sicherlich mit Mac Leay als „Osculent-Group“ zwischen den Weichthieren und den Ascidiern unter den Zoophyten betrachten. Um Mac-Leay's Worte zu gebrauchen, sind die Tunicaten mithin Thiere, welche die Acrita oder die niederste Hauptabtheilung des Thierreichs mit den Mollusken verbinden. Von diesen weichen sie jedoch ab doch ihre äussre deutlich organische Hülle mit 2 Öffnungen, wovon die eine zu den Kiemen und die andere zum After führt. Auch weichen sie in so ferne von den Weichthieren ab, als nicht nur ihr Mantel eine der äusseren Hülle oder Schaale entsprechende innere Tunica mit zwei den vorigen gleichen Öffnungen bildet, sondern sie auch Kiemen besitzen, welche die häutige Höhle, die von der inneren Seite des Mantels gebildet wird, ganz oder theilweise ausfüllen. Von den Acrita aber unterscheiden sie sich durch deutliches Nerven- und Generations-System, während ihr Darm-Kanal mit 2 inneren Öffnungen versehen ist. *)

Diese „Osculent-Group“ theilt MacLeay, in der nichtigen Absicht deren Klassifikation mit seinem Systeme quinärer Kreise in Einklang zu bringen, auf folgende Art ein.

Aberrante Gruppe.	Familien.	typische Sippen.
I. Tethya: Mantel nur an den 2 Öffnungen mit der Hülle verwachsen; Kiemen regelmässig, die Seiten der Athemhöhle bildend; Kiemen-Öffnung umgeben von einem häutigen Ring, welcher meistens wie bei den Polypen mit Fühlern besetzt ist.	1. Ascididae (Tethyes simples Sav.): Einfach und festgewachsen; äussre Öffnungen unregelmässig	Ascidia.
	2. Botryllidae (Teth. composées Sav.): Zusammengesetzt und festgewachsen; Mündungen äusserlich, regelmässig	Polyclinum.
	3. Lucidae (Lucies Sav.): Zusammengesetzt und schwimmend; Kiemenhöhle an beiden Enden offen	Pyrosoma.
Normale Gruppe.		
II. Thalida: Mantel überall mit der Hülle verwachsen; Kiemen-Öffnung nur mit einer Klappe versehen.	4. Biforidae: In der Jugend zusammenhängend und schwimmend	Salpa.
	5. ?	?

Milne-Edwards hat 1844 in einem Werke**), welches keiner der vielen Arbeiten, womit er die Zoologie bereichert hat, nachsteht, in dieser Klasse eine neue Ordnung aus den erst neuerlich entdeckten Sippen Clavellina und Perophora zu bilden vorgeschlagen, weil jede Spezies aus mehren Individuen besteht, welche einer gemeinsamen röhrenförmigen kriechenden Wurzel entsprossen, und durch welche sie in einen so innigen organischen Zusammenhang mit einander gesetzt werden, dass sogar ein Kreislauf zwischen den verschiedenen Individuen einer Gruppe stattfindet. Diese Abtheilung nennt Milne-Edwards Gesellige, Ascidies sociales, und Professor Forbes hat sie angenommen. Mir scheint jedoch, dass die Ansprüche auf diese

*) Linnaean Transact. 1824, XIV, 531.

**) Observations sur les Ascidies composées des côtes de la Manche, Paris 1844, 4.

Trennung nicht anzuerkennen seien. Der Charakter, worauf sie gegründet, ist von untergeordneter Bedeutung, wie mir wenigstens durch die Thatsache bewiesen zu sein scheint, dass die Kluft, welche sie von den einfachen Ascidien trennt, viel schmäler und weniger auffallend ist, als diejenige, welche die geselligen Formen von den zusammengesetzten scheidet. In Bau und Lebensweise weichen die geselligen in keiner Weise von den einfachen ab, in beiden Beziehungen aber sehr weit von den zusammengesetzten. Daher scheinen sie mir als blose Familien zur Tribus der Ascidiadae zu gehören.

Die Prof. Forbes und Goodsir haben 1841 mit besserem Grunde die Aufstellung einer andern Tribus unter dem Namen Peloniadae vorgeschlagen, indem hier eine Abweichung in Lebensweise und Haushalt den Schluss bestätigt, welchen man aus dem anatomischen Baue ziehen kann. Die Peloniaden sind einfache Tunicaten, aber frei und mit einer Lebensweise, die uns veranlassen könnte, ihre Verwandtschaft unter den wurmförmigen Gliedern der Strahlenthiere zu suchen. „Während sie sich in vielen ihrer Charaktere den ächten Ascidiern und insbesondere den nicht festgewachsenen Arten von Cynthia nähern, zeigen sie in andern eine Beziehung zu den cirrigraden Echinodermen. Sie bieten den merkwürdigen positiven anatomischen Charakter einer Verbindung des Mantels mit der Schaale dar, so dass über ihr Recht eine besondre Familie unter den Tunicaten zu bilden wenig Frage sein kann." *)

Schliesslich führen wir [1]) das nicht nach Verdienst bekannt gewordene Gesammt-System eines um die Weichthier-Kunde hoch-verdienten Schweden, Swen Lovén's an, welches sich hauptsächlich dadurch auszeichnet, dass er einestheils auf die frühesten, die sichersten Merkmale darbietenden Entwickelungs-Stände der Mollusken nach fremden und vielen eigenen Untersuchungen eine hauptsächliche Rücksicht nimmt, wie er andrerseits dadurch eine richtigere Schätzung des systematischen Werths der Theile zu gewinnen sucht, dass er sie auf ihre homologische Bedeutung zurückführt, ein Bestreben, über welches wir schon in einem früheren Abschnitte Nachricht und Urtheil (S. 447—450) gegeben haben. Sind hiebei auch, wie Lovén selbst andeutet, noch manche Räthsel zu lösen und noch viele Lücken auszufüllen, so ist dieser Versuch jedenfalls als ein Fortschritt zu betrachten, von welchem wir Kenntniss nehmen müssen. Indessen erstreckt es sich nicht mit über die Tunicaten. **)

*) Forbes and Hanley, Brit. Mollusca I, 42.

1) Wir müssen hier (Seite 648—654) der Vollständigkeit wegen noch einige Systeme der ganzen Klasse folgen lassen, deren Autoren bereits von den theilweisen Verbesserungen der zuletzt genannten manchen Nutzen zu ziehen im Stande gewesen sind. D. Ü.

**) Die Ursache, warum dieses System weniger, als es verdiente, bekannt geworden, liegt darin, dass es in der nur Wenigen verständlichen Schwedischen Sprache geschrieben ist in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar för är 1848, Tabelle.

I. Glossophora (Cephalophora): cochleata, testa per longitudinem indivisa; caput distinctum, tentaculis praeditum binis (excl. Chiton.)

A. Cephalopoda.

Ametabola.

Dibranchiata. Velum ab ovo peristens, constans, prehensorium, saepissime octangulum, brachiatum, acetabulis hamis cirris munitum. Oculi 2. Pes tubus propellens. Byssus nullus (siphones pallii?). Testa cochlea persistens, apice supino (excl. Argonauta); Laminae internae testae septa efficientes (Sepia, Spirula, Belemnites).

Tetrabrachiata. Velum ab ovo persistens, constans?, natatorium, rotundatum, lobatum, cirris vaginatis praeditum. Oculi 2. Pes: lamina, gubernaculum (?). Byssus nullus (?). Siphones nulli. Testa cochlea persistens, apice prono (excl. Turrilites); Laminae internae: septa efficientes perfectissima (Nautilus, Ammonites.)

B. Pteropoda.

Metabola (?). Velum in Clione ab ovo persistens, in papillas 6 prehensorias mutatum (?); — in reliquis post primam aetatem evanidum (?) — Oculi bini. Pes in lobos suos digestus; lateralibus natatoriis. Byssus lamellis saepe spiralibus coalitis operculum efficiens, in Spiriali persistens; in reliquis . . ? . Siphones nulli. Testa aliis persistens, aliis (Clione, Pneumodermon) caduca. — Laminae internae nullae.

C. Gastropoda.

a) Pulmonata.

Ametabola (?). Velum nullum s. vix distinctum? Oculi bini. Pes lobis coalitis, aetate adulta depressus, horizontalis, reptilis, ab ovo efformatus. Byssus lamellis saepe spiralibus coalitis operculum efficiens, persistens in Helicina, Cyclostomate, in plurimis nullus. Siphones nulli. Testa persistens apice supino, in Limacinis evanida; Laminae internae nullae seu vix distinctae (decollatio Bulimi).

b) Branchiata.

Metabola (3 et 4 dubia).

1. Opisthobranchiata. Velum prima aetate motus solum instrumentum, bilobum, cirros vibrans; adulta saepius persistens, forma mutata, cirris amissis Oculi bini. Pes lobis coalitis: aetate adulta depressus, horizontalis, reptilis: prima aetate iners, operculum gerens. Byssus lamellis saepe spiralibus coalitis operculum efficiens, prima aetate efformatum, adulta evanidum. Siphones. . ? Testa post primam aetatem saepius caduca, apice supino; Laminae internae vix distinctae Cerithii.

2. Prosobranchiata: Velum prima aetate motus solum instrumentum, bilobum, cirros vibrans, adulta evanidum; in fluviatilibus nullum. Oculi bini. Pes lobis coalitis: aetate adulta depressus, horizontalis, reptilis; prima aetate iners, operculum gerens. Byssus lamellis saepe spiralibus coalitis operculum efficiens, persistens (Trochus, Vermetus,

Strombus). Siphones: branchialis saepe distinctus, excretorius rarius indicatus (Pleurotoma, Mangelia). Testa persistens apice supino (excl. Patellis); Laminae internae in massam solidam confusae (Magilus).

3. Heteropoda: Velum . . ?, aetate adulta evanidum (?). Oculi bini. Pes compressus verticalis, natatorius. Byssus lamellis saepe spiralibus coalitis operculum efficiens, persistens in Atlanta. Siphones . . ? Testa persistens s. caduca, apice supino; Laminae internae . . ?

4. Chitonina: Velum . . ? aetate adulta persistens forma mutata (?). Oculi . . ? adultis nulli. Testa in laminas transversas digesta?, persistens?; Laminae internae nullae.

II. Aglossa (Acephala): Conchifera, testa per longitudinem in valvas binas verticaliter divisa. Caput vix distinctum, tentaculis carens.

A. Lamellibranchiata.

Metabola.

Dimya. Velum prima aetate motus solum instrumentum (fluviatilibus etc.), ovale, integrum, flagello praeditum, cirros vibrans, adulta cilia cibum subvehens, forma mutata utriusque bilobum. Oculi 2 junioribus, extincti adultis. Pes lingulatus, reptilis fodiens pulsans, prima aetate fere nullus. Byssus filis solutis fasciculatis: byssus Pinnae, Arcae. . . Siphones branchialis et analis saepe distincti. Testa persistens apice prono s. supino s. verticali; Laminae dentes cardinis formantes.

(Monomya) Pectinea. Velum adulta cilia, cibum subvehens, forma mutata utrinque bilobum. Oculi adultis saepe numerosi, pallio additi. Pes lingulatus reptilis, fodiens, pulsans; prima aetate . . ? Byssus filis solutis fasciculatis Limae. Siphones nulli. Testa et Laminae internae ut in Dimyis.

B. Brachiopoda.

Metabola ? (Terebratula, Lingula). Velum . . ?, adultis cirros retinens vaginatos sinistrum spirale. Oculi adultis nulli. Pes nullus s. parum distinctus, primum? -- Byssus nullus. Siphones nulli. Testa persistens, apice verticali. Laminae internae nullae? (apophyses ?)

Auch von Troschel besitzen wir ebenfalls seit 1848 ein System der Weichthiere, welches in Wiegmann und Ruthe's Lehrbuch der Zoologie *) erschienen ist. Wollten wir alle Systeme aufzählen, welche in zoologischen Lehrbüchern stehen, so würden wir freilich deren eine grosse Menge noch hinzufügen müssen. Indessen hat Troschel das Cuvier'sche System überall nur in so weit abgeändert, als Diess in Folge fleissiger Benützung theils fremder Arbeiten und grossentheils seiner eigenen Untersuchungen über die Mund-Theile der Schnecken und die Lippen-Anhänge und Kiemen der Muscheln nothwendig geworden; daher wir es als ein Produkt eigener Forschung und zugleich als eine Übersicht vom damaligen Stande der Wissenschaft in Deutschland nicht übergehen dürfen **). Seine Untersuchungen über die Bival-

*) 3. Aufl., Berlin 1848, S. 528—287.

**) Beim Abdruck dieses Bogens kommt es uns in der 4. Auflage genannten Lehrbuchs etwas umgestaltet zu.

ven haben jedoch nur zur Folge, dass er die Familien (nach den S. 273 ff. berichteten Ergebnissen) neu charakterisirt und sie ohne weitere Zwischenabtheilung der Conchiferen einfach an einander-ordnet.

I. Kopf mehr und weniger deutlich; Mund frei; Zunge mit Plättchen und Zähnen bewaffnet.

A. Cephalopoda: Kopf sehr deutlich, von fleischigen Armen umgeben; Rumpf in einem sackförmigen, vorn offenen Mantel.

a. mit 2 Kiemen: Octopoda; Loliginea; Spirulacea.

b. mit 4 Kiemen: Nautilacea; Ammonitea.

B. Pteropoda: Kopf geschieden oder nicht; Rumpf ohne Bauchscheibe, vorn mit 2 flügelförmigen Ausbreitungen des Mantels (Flossen): Clioidea; Hyaleacea.

C. Heteropoda (Nucleobranchia Blv.): Kopf deutlich; ein zusammengedrückter flossenförmiger Fuss mitten am langstreckigen Rumpfe: Firolidae; Atlantidae.

D. Gastropoda: Kopf mehr und weniger deutlich; an der Bauchseite eine fleischige Sohle zum Kriechen.

a. getrennten Geschlechtes.

1. Pulmonata operculata Fér. Lungen; Zunge mit 7 Längs-Reihen von Platten; Schaale gedeck.: Cyclostomidae; Helicinacea; Ampullariacea.

2. Ctenobranchia: Kiemen kammförmig in einer Kiemenhöhle am Nacken; Augen ohne besondre Stiele.

Taenioglossa, Bandzüngler T. Zunge bandförmig mit 7 Reihen Platten; kein Rüssel: Potamophila; Litorinacea (mit Solarium); Tubulibranchia; Capuloidea; Sigaretina; Coriocellacea; Cerithiacea; Alata; Involuta.

Toxoglossa, Pfeilzüngler T. Statt der Zunge zwei Reihen langer hohler Zähne, (zuweilen mit Widerhacken), deren jeder an einen langen Muskelfaden befestigt ist: Conoidea (Conus); Pleurotomacea.

Proboscidea, Rüsselschnecken T. Ein vorstreckbarer Rüssel; Zunge schmal mit meist nur 3 Platten-Reihen: Volutacea; Canalifera; Muricea; Cassidea; Buccinea.

3. Rhipidoglossa, Fächerzüngler T. Federförmige Kiemen in einer Kiemenhöhle; Augen auf einem besondern Stiel; mehr als 7 Platten-Reihen auf der Zunge, an die sich jederseits noch zahlreiche Plättchen fächerförmig anschliessen: Neritacea; Trochoidea; Halyotidae; Fissurellacea.

4. Cyclobranchia Cuv. Blattförmige Kiemen unter dem Rande des Mantels; auf der Zunge liegen hornige Balken, deren vordres Ende einen dicken Zahn trägt; jederseits schliessen sich flache Horn-Platten an: Patellina; Chitonidae; Cirrobranchia.

b. Zwitter (die 4 Unterordnungen entsprechen den 4 vorigen).

1. Pulmonata. Lungen: Limacina; Helicea; Auriculacea; Limneacea; Amphipneustea.

2. Notobranchia (Nudibranchia et Tectibranchia Cuv.) Kiemen auf dem Rücken: Doridea; Tritoniacea; Aeolidiae (Phlebenterata); Aplysiacea; Acera.

3. Monopleurobranchia, Einseitskiemener Blv. Die fadenförmige Kiemen an einer Seite zwischen Sohle und Mantel-Rande: Pleurobranchidae; Ancyloidea; Siphonariacea.

4. Hypobranchia Menke (Inferobranchia Cuv.), Seitenkiemener. Blattartige Kiemen jederseits in einer Reihe zwischen Sohle und Mantelrande: Phyllidiacea.

II. Kopf fehlt.

E. Brachiopoda, Armfüsser: Rumpf von einem zweilappigen Mantel umschlossen; Mund zwischen zwei fleischigen fransigen Armen; Gehäuse zweiklappig: Terebratulacea; Orbiculacea; Lingulacea.

F. Conchifera Lk. (Lamellibranchia Blv.). Rumpf in einem 2lappigen Mantel; zwischen beiden die blattartigen Kiemen; Mund zwischen den Mantel-Lappen; Gehäuse eine zweischaalige Muschel: Ostracea; Pectinea; Malleacea; Aviculacea; Arcacea; Etheriacea; Najades; Mytilacea; Chamacea; Cardiacea; Pyloridae; Tubicolae.

G. Tunicata Lk., Mantelthiere. Körper gänzlich von einem mit 2 Öffnungen versehenen korpelig-gallertartigen oder lederartigen Mantel umschlossen; Mund im Grunde der Kiemenhöhle: Ascidiae; Thaliadae.

Man kann sich inzwischen bei dieser wie bei den meisten andern Systemen darüber streiten, ob jedem Charakter in der Klassifikation sein gebührender Rang angewiesen und nicht ein untergeordneter zu hoch hinauf gesetzt worden seie.

Die neueste Klassifikation ist die von William Clarke *); welche sich zwar nur auf die mit Schaalen versehenen britischen Arten erstreckt, dagegen aber auf eigener naturhistorischer wie anatomischer Untersuchung fast aller Arten oder wenigstens Sippen beruhet, hauptsächlich die Vorstellung einer natürlichen und aufsteigenden Reihenfolge bezweckt und sich von andern neueren hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass die Sexual-Verhältnisse zum Grunde der Zusammenreihung in 6 Klassen mehr hervorgehoben werden, obwohl sie nur dreierlei Art sind.

Acephala palliobranchiata: ? Hermaphroditen ohne Paarung. 1)
 Terebratulidae: Hypothyris, Terebratula, Megathyris.
 Craniadae: Crania.

Acephala lamellobranchiata: Hermaphroditen ohne Paarung. 2)
 Mantel offen; keine Röhren (den vorigen zunächst verwandt).
 Anomiadae: Anomia.

*) Ann. Magaz. nat. Hist. 1851 VII, 469—481.

1) Nach Anderen getrennten Geschlechts.

2) In einigen Sippen sollen die Geschlechter getrennt sein, was der Verfasser in Zweifel zieht. Nach ihm sind ferner die Lamarck'schen Monomyen mit einem grossen und einem sehr kleinen Ziehmuskel versehen, und die Pholaden wären die einzigen wahren Monomyen.

Pectinidae: Pecten, Lima.

Ostreadae: Ostrea.

Mantel offen; keine oder sitzende Siphonal-Röhren.

Mytilidae: Mytilus, Modiola, Crenella, Pinna, Avicula.

Mantel offen; Röhren sitzend oder kurz.

Arcadae: Arca, Pectunculus, Nucula, Leda, Galeomma.

Unionidae: Unio, Anodon.

Cyprinidae: Cyprina, Circe?, Astarte, Isocardia.

Lucinidae: Lucina, Turtonia.

Kelliadae: Kellia, Lepton, Montacuta.

Cycladidae: Cyclas, Pisidium.

Mantel offen; Röhren kurz.

Cardiadae; Cardium.

Veneridae: Venus; — Artemis?; — Pullastra, Lucinopsis.

Mactridae: Mactra.

Donacidae: Donax, Ervilia.

Mantel offen; Röhren lang.

Tellinidae: Tellina, Psammobia, Syndosmya, Scrobicularia, Diodonta.

Mantel geschlossen; Röhren kurz.

Anatinidae: Anatina.

Corbulidae: Corbula, Sphaenia, Pandora, Neaera, Poromya?

Solenidae: Solen.

Mantel geschlossen; Röhren lang.

Solenidae: Solenicurtus.

Gastrochaenidae: Gastrochaena, Saxicava, Venerupis, Petricola.

Myadae: Mya.

Pholadidae: Pholas, Teredo, Xylophaga.

Gastropoda Lateribranchiata, Cyclobranchiata et Cervicobranchiata: Hermaphroditen ohne Paarung.

Lateribranchiata:

Dentaliadae: Dentalium.

Cyclobranchiata:

Chitonidae: Chiton.

Cervicobranchiata.

Patellidae: Patella, Acmaea.

Calyptraeidae: Pileopsis, Calyptraea.

Fissurellidae: Fissurella, Emarginula, Puncturella.

Halyotidae: Halyotis.

Gastropoda Pleurobranchiata, Cryptobranchiata, Pulmonifera: Hermaphroditen mit Paarung.

Pleurobranchiata (Schwimmer oder Schweber).

Pleurobranchidae: Pleurobranchus.

Cryptobranchiata (Schwimmer oder Schweber).

Pteropodidae: Hyalaea, Spirialis.

Aplysiadae: Aplysia.
Bullidae: Bulla, Bullaea.
Tornatellidae: Tornatella.

Erster Zweig.
Pulmonifera (Kriecher.)
Limacidae: Limax.
Helicidae: Helix.
Limneadae: Limnea.

Zweiter Zweig.

Gastropoda Pectinibranchiata: Getrennten Geschlechtes (bisexual).

(Erster Zweig fortgesetzt.)

1. Augen am äussern Grund d. Fühler. (Gedeckelt.)
Cyclostomatidae (Luftathmend): Cyclostoma.
Paludinidae: Paludina.
Litorinidae: Litorina, Rissoa, Assiminia.
Skeneadae: Skenea.
Trochidae: Trochus, Phasianella, Adeorbis.
Turritellidae: Turritella.
Cerithiadae: Cerithium, Aporrhais.
Vermetidae: Coecum.

2. Augen am innern Grund d. Fühler.
Conovulidae: mit Kiemen, doch z. Th. Luft-athmend: Conovulus, Pedipes, Otina (Velutina otis).
Pyramidellidae; Landbewohner (Stelle unsicher): Acme, Carychium; — See-Bewohner: Truncatella; — Chemnitzia, Eulima, Aclis.

3. Subproboscidifera: Augen an der äussern Basis der Fühler.
Peloridae: Scalaria, Ianthina, Natica, Lamellaria, Velutina.
4. Proboscidifera et Canalifera: Augen eben so.
Muricidae: Murex.
5. Proboscifera et Convolutifera: Augen eben so (ohne Deckel).
Cypraeadae: Cypraea, Ovula, Marginella.

Cephalopoda Dibranchiata: Getrennte Geschlechter.
Octopodidae: Octopus, Eleodona.
Decapodidae: Loligo, Sepia, Sepiola, Spirula.

Gastropoda incertae sedis.
Scissurella, Stylifer.

Wie man sieht, leiden diese Zusammenstellungen an manchen formellen Unvollkommenheiten, welche indessen oft eben in dem Verhältnisse, als man eine natürlichere Anordnung mit Benützung aller Merkmale anstrebt, sich durch Übergänge und Mittelstufen mehren, während man bei einer künstlichen Aufstellung leicht einzelne Kennzeichen hervorsuchen kann, um alle Gruppen scharf von einander zu sondern.

Mögen diese Betrachtungen über die allmähliche Gestaltung des Systemes auch trocken sein und die Geduld des Lesers in Anspruch nehmen; sie sind wesentlich nothwendig, um sich mit den Leistungen der verdientesten Schriftsteller, mit der Geschichte der Wissenschaft und mit der Bedeutung einer Menge von Benennungen vertraut zu machen, welche beim Gebrauche konchyliologischer Schriften oft vorkommen.

XXIX. Andeutung einiger allgemeinen Grundsätze zur natürlichen Klassifikation.

(Ein Zusatz des Übersetzers.)

Sollte es Dich, lieber Leser, wundern, dass wir Grundsätze der Klassifikation der Weichthiere hier erst nach der Zusammenstellung aller möglichen bis jetzt entworfenen Systeme darzulegen versuchen, so wirst Du diess bald naturgemäss finden, wenn Du bedenkst, dass man bei fast allen jenen Systemen gar nicht von allgemein anerkannten Grundsätzen ausgegangen ist, sondern dass ein jeder Systematiker dabei nur eben seine eigene Ansicht als Grundsatz geltend zu machen versucht hat. Nachdem Linné bereits einige allgemeine Regeln (in seiner Philosophia botanica) gegeben, haben erst seit einigen Jahren hauptsächlich Milne-Edwards in Frankreich *), Lovén in Schweden **), Burmeister in Deutschland sich bemühet eine allgemeinere Verständigung desshalb anzubahnen, und hat Bronn Gesichtspunkte dafür zu gewinnen gesucht ***). Nicht als ob in Wirklichkeit nicht schon viel Vortreffliches für die Klassifikation vorher geleistet worden wäre; denn es sind die Grundsätze, welche wir hier aufzustellen versuchen, keine apriori konstruirten Sätze, sondern Resultate, die sich eben aus der Vergleichung all der früheren Arbeiten und Beobachtungen als die naturgemässeren zu ergeben scheinen und hier nur einen bestimmteren Ausdruck finden sollen, um darnach die günstigen und ungünstigen Seiten verschiedener Systeme zu prüfen. Mancher mag abermals spätre Berictigung verdienen.

Ehe wir indessen auf die Darlegung dieser Grundsätze im Allgemeinen und in Bezug auf die Weichthiere im Besonderen wirklich eingehen können, ist es nöthig, uns zuerst die Aufgabe, die verschiedenen Zwecke eines Systemes überhaupt, nochmals vollständig zu vergegenwärtigen. A) Hauptsächlich und in allen Fällen wollen wir die Bestandtheile des Systemes nach der qualitativen wie quantitativen Summe ihrer Verwandtschaften zusammen ordnen, so dass das Verwandteste überall

*) Theilweise 1827 im Dictionaire classique d'histoire naturelle, Artikel Organisation animale; dann allgemeiner erst neuerlich 1851 im ersten Theile seiner Introduction à la Zoologie générale, Paris 8., übersetzt unter dem Titel „das Verfahren der Natur bei Gestaltung des Thierreichs", Stuttg. 1853, 8.

**) In seinen jüngsten malakologischen Arbeiten.

***) In seiner Allgemeinen Zoologie (Stuttg. 1850, 8.) S. 149—153; und in seiner Allgemeinen Einleitung in die Naturgeschichte (Stuttg. 1852, 8.) S. 55—67.

am nächsten beisammen steht, das mindest Verwandte am weitesten von einander entfernt bleibt, und die Zwischenglieder den allmählichen Veränderungen entsprechen, welche die einzelnen Organe in der einen oder der andern Richtung hin wahrnehmen lassen. B. Wir wollen dabei die Naturkörper in eine auf- oder in eine ab-steigende Ordnung bringen, so dass wir entweder mit den niederst organisirten den Anfang machen und von ihnen aus auf immer höherer und höherer Stufe bis zu den vollkommensten Naturwesen gelangen, oder umgekehrt. Da indessen bei einer Thier-Gruppe die eine und bei der andern die andere Lebens-Verrichtung höher entwickelt sein kann, so lässt sich in vielen Fällen die höhere oder tiefere Stellung zweier Gruppen gegen einander nicht immer genau ausdrücken: es lassen sich nicht alle Organismen in eine einfache Reihe über- und unter-einander stellen. — Wir müssen daher ausser nach den Verwandtschaften der verschiedenen Wesen zu einander auch nach den Merkmalen einer vollkommeneren oder unvollkommeneren Organisation forschen. Beide Zwecke lassen sich gewöhnlich gut mit einander vereinigen. Nicht so leicht ist es immer, auch C. den eigentlichen Typus des Kreises, der Klasse oder Ordnung u. s. w. herauszufinden und diesen in die Mitte zu stellen, so dass alle übrigen Formen dann nur wie Abzweigungen davon in verschiedenen Richtungen ausliefen oder als Umgestaltungen desselben und als Verbindungs-Glieder mit anderen Formen erschienen; denn dieser Typus kann oft viel näher an der einen oder an der andern Grenze als in der Mitte liegen. Und es ist hiebei nicht zu übersehen, dass das vollkommenste Mollusk z. B., welches die höchste Stelle des ganzen Kreises einnehmen soll, nicht mit dem vollkommensten (typischen) Mollusk e zusammenfällt, welches in dessen Mitte gehört. D. Soll die zu klassifizirende Thier-Gruppe nicht für sich allein, sondern im Zusammenhange mit andern dargestellt werden, so ist es wünschenswerth, die von der typischen Mitte auslaufenden Abzweigungen eine jede auch in ihrer Stellung derjenigen unter den fremden Gruppen am nächsten zu rücken, welcher sie in ihrer Organisation am nächsten kommt, um so zugleich auch diese Verwandtschaften bildlich darzustellen. Daher es keine natürlichen einfachen Reihen-Systeme geben kann. Da wir aber bei der Beschreibung doch nur eine einfache Reihenfolge einhalten können, so lassen sich die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Gruppen nach mehren Seiten hin (ausser in Worten) nicht mehr durch die Reihenfolge der Glieder, sondern nur etwa durch besondere graphische Darstellungen deutlicher ausdrücken.

Es ist ferner nöthig, ehe wir auf die Sache eingehen, nochmals (vgl. S. 447—453) an den Unterschied zwischen Verwandtschaft und Analogie, wie zwischen Homologie und Analogie zu erinnern. Mit einander verwandt sind zwei Thiere in dem Grade, als sie nach einerlei Grundplan ihres Organismus erbaut sind und sich alle einzelnen Theile oder Organe des einen in denen des andern in gleicher Verbindung und Lage zu den übrigen vollständig wieder erkennen lassen, welches auch die Funktionen und Formen sein mögen, welche das Organ in jedem der beiden Thiere annimmt. Die sich so entsprechenden Theile der zwei Organismen sind sich homolog. — Stellvertretend oder analog können sich Thiere sein, die nach ganz verschiedenen Grundplanen erbaut sind, wenn sie eine ähnliche Lebensweise und ähnliche Formen besitzen und durch diese aneinander erinnern; analog sind sich

Für die praktische Anwendung aber, um alle vorkommenden Konchylien darnach zu bestimmen oder Sammlungen darnach zu ordnen, leiden diese Systeme noch an anderen Gebrechen. Die meisten derselben sind nämlich bereits zu alt und nicht auf gleicher Stufe mit dem jetzigen Stande der Wissenschaft; die neueren *) beschränken sich darauf, nur den Haupt-Sippen, etwa noch in der von Lamarck und Cuvier ihnen gegebenen Ausdehnung, und öfters nur den in einem gewissen Faunen-Gebiete vorkommenden, ihre Stelle im System anzuweisen, ohne auf alle die vielen neueren theils erst später entdeckten, theils durch Zerspaltung der früheren Sippen Rücksicht zu nehmen, die überflüssigen auszuscheiden und die beibehaltenen sämmtlich mit Bezug auf ihre gegenwärtige Begrenzung neu zu charakterisiren. Aus diesem Grunde hatten wir noch in der vor $2^1/_2$ Jahren geschriebenen Vorrede zu unserer Übersetzung die Absicht angedeutet, diesem ersten Bande einen zweiten speciellen folgen zu lassen.

Diess ist indessen durch zwei Erscheinungen so weit überflüssig geworden, dass ein nachträgliches neues Unternehmen in dieser Absicht kein Bedürfniss mehr ist. Die erste dieser Erscheinungen ist das zu Anfang des Jahres 1853 erschienene „Handbuch der Konchyliologie und Malakologie von R. A. Philippi" **), welches alle bisher aufgestellten Sippen der Weichthiere (und Rankenfüsser) in ein auf die neuesten Beobachtungen und Entdeckungen gegründetes System einträgt, die einen als Haupt-Sippen, die anderen als Unter-Sippen aufnimmt, die bloss synonymen (unter Berücksichtigung der Priorität der Benennungen) an ihrem Orte namhaft macht, alle aufgenommenen neu definirt, die Etymologie der Namen nachweiset und die richtige Schreibart derselben herstellt, über die geographische Verbreitung der lebenden und die geologische der fossilen Arten berichtet, auf die Quellen verweiset und wenigstens eine typische Art fast überall bezeichnet. Diesem Buche kann die schon früher erwähnte aus verschiedenen Original-Werken zusammengetragene, wenn auch etwas roh ausgeführte Figuren-Sammlung der Thiere selbst (im Gegensatz der Schaalen) durch Mistress M. E. Gray ***) als die reichste und wohlfeilste Sammlung dieser Art, als Zugabe statt eines Atlases dienen.

*) Sowerby hatte 1839 und 1842 ein Manual of Conchology (nach Lamarck's System) mit Erläuterung aller bis dahin aufgestellten Sippen durch 650 Figuren in 4° (schwarz zu 18 fl.) herausgegeben. Das neueste derartige Werk ist wohl Reeve's Conchologia systematica or Complete System of Conchology with 1500 figg. of shells on 300 copper plates, London 1841 — 43. (10 Pfd. Sterl.) Dazu desselben Verfassers Conchologia iconica, a complete repertory of species, wovon jedoch nur 32 Lieferungen und 256 Tafeln 1842—1845 erschienen sind.

**) Halle 1853, 847 S. 8°.

***) Figures of Molluscous Animals, London 8, I. with 88 plates and descriptions. Es ist uns nicht bekannt, ob ein weiterer Band später nachgefolgt ist. Sammelwerke von Figuren der Konchylien gibt es mehre, hauptsächlich das Chemnitz'sche, fortgesetzt von Martini u. A., jetzt neu bearbeitet (noch immer das vollständigste von allen), — das Kiener'sche (Species général et Iconographie des Coquilles vivantes, publiée par monographies, Livr. 1—112 de 6 pll. grav.. Paris 1834—45. 8.) unvollendet; — das Reeve'sche (s. vorhin); das von Wood (Index testaceologicus u. Supplement, 2. edit., London 1828 mit fast 2800 illum. Figuren auf 46 Tfln., schwarz $5^1/_2$ Pfund

Allerdings wird eine einzelne Aufzählung aller oder vieler der zu einem Genus gehörenden Arten, wie sie in den beiden Ausgaben des oft erwähnten Lamarck'schen Werkes sich findet, schmerzlich vermisst, welche freilich statt eines bescheidenen Bandes bei jenem Handbuche mehre Bände in Anspruch genommen haben würde. Hauptsächlich der Umstand, dass der Verfasser dieses Werk während seiner Überfahrt von Europa nach Chili in's Reine gearbeitet hat, wo es ihm natürlich an einer vollständigen Bibliothek gebrach, hat zu einigen Mängeln Veranlassung gegeben, welche J. E. Gray *) mit einigen anderen Ausstellungen bespricht, was inzwischen die Zweckmässigkeit des Ganzen nicht wesentlich beeinträchtigt.

Das andere Werk, kürzlich erst von den Brüdern Adams in England begonnen **), soll uns nicht nur die Charakteristik aller bis jetzt aufgestellten probehaltigen Sippen, sondern auch die Abbildung wenigstens einer Art jeder Sippe mit Schaale und Thier bieten; Kenntnisse und Hülfsmittel zu diesem Unternehmen stehen den beiden Verfassern wie wenigen anderen zu Gebote, und das Unternehmen scheint rasch voranzuschreiten.

Und so mag denn die Bearbeitung eines von uns beabsichtigt gewesenen zweiten Bandes dieses Werkes vorerst unterbleiben.

Sterl., u. s. w. Von Chenu's Illustrations zoologiques (nach Lamarck's System und Monographieen-Weise) sind 1843—1845 (Paris in Folio) nur 40 Lieferungen mit 200 Tafeln erschienen.

*) In Annals and Magazine of Natural History, 1853, XI, 316—318.

**) H. and A. Adams: the Genera of Recent Mollusca, arranged according to their organisation, London 8. Parts I—III, plates 1—12; 2½ Shillings the part. Obschon dieses Werk durch seine Abbildungen bedeutend theurer als das vorige werden wird, so muss man doch gestehen, dass die Figuren ohne Beeinträchtigung der wesentlichen Theile so einfach gehalten und so compendiös zusammengeordnet sind, dass der Preis sich in mässigen Schranken zu halten verspricht.

XXIX. Andeutung einiger allgemeinen Grundsätze zur natürlichen Klassifikation.

Sollte es Dich, lieber Leser, wundern, dass wir Grundsätze der Klassifikation der Weichthiere hier erst nach der Zusammenstellung aller möglichen bis jetzt entworfenen Systeme darzulegen versuchen, so wirst Du diess bald naturgemäss finden, wenn Du bedenkst, dass man bei fast allen jenen Systemen gar nicht von allgemein anerkannten Grundsätzen ausgegangen ist, sondern dass ein jeder Systematiker dabei nur eben seine eigene Ansicht als Grundsatz geltend zu machen versucht hat. Nachdem Linné bereits einige allgemeine Regeln (in seiner Philosophia botanica) gegeben, haben erst seit einigen Jahren hauptsächlich Milne-Edwards in Frankreich *), Lovén in Schweden **), Burmeister in Deutschland sich bemühet eine allgemeinere Verständigung desshalb anzubahnen, und hat Bronn einige Gesichtspunkte dafür zu gewinnen gesucht ***). Nicht als ob in Wirklichkeit nicht schon viel Vortreffliches für die Klassifikation vorher geleistet worden wäre; denn es sind die Grundsätze, welche wir hier aufzustellen versuchen, keine apriori konstruirten Sätze, sondern Resultate, die sich eben aus der Vergleichung all der früheren Arbeiten und Beobachtungen als die naturgemässeren zu ergeben scheinen und hier nur einen bestimmteren Ausdruck finden sollen, um darnach die günstigen und ungünstigen Seiten verschiedener Systeme zu prüfen. Mancher mag abermals spätre Berichtigung verdienen.

Ehe wir indessen auf die Darlegung dieser Grundsätze im Allgemeinen und in Bezug auf die Weichthiere im Besonderen wirklich eingehen können, ist es nöthig, uns zuerst die Aufgabe, die verschiedenen Zwecke eines Systemes überhaupt, nochmals vollständig zu vergegenwärtigen. A) Hauptsächlich und in allen Fällen wollen wir die Bestandtheile des Systemes nach der qualitativen wie quantitativen Summe ihrer Verwandtschaften zusammen ordnen, so dass das Verwandteste überall am nächsten beisammen steht, das mindest Verwandte am weitesten von einander entfernt bleibt, und die Zwischenglieder den allmählichen Veränderungen entsprechen, welche die einzelnen Organe in der einen oder der andern Richtung hin wahrnehmen lassen. B) Wir wollen dabei die Naturkörper in eine auf- oder in eine ab-steigende Ordnung bringen, so dass wir entweder mit den niederst organisirten den Anfang machen und von ihnen aus auf immer höherer und höherer Stufe bis zu den vollkommensten Naturwesen gelangen, oder umgekehrt. Da in-

*) Theilweise 1827 im Dictionnaire classique d'histoire naturelle, Artikel Organisation animale; dann allgemeiner erst neuerlich 1851 im ersten Theile seiner Introduction à la Zoologie général, Paris 8., übersetzt unter dem Titel „das Verfahren der Natur bei Gestaltung des Thierreichs", Stuttgart 1853, 8.

**) In seinen jüngsten malakologischen Arbeiten.

***) In seiner Allgemeinen Zoologie (Stuttg. 1850, 8.) S. 149—153; und in seiner Allgemeinen Einleitung in die Naturgeschichte (Stuttg. 1852, 8.) S. 55—67.

dessen bei einer Thier-Gruppe die eine und bei der andern die andere Lebens-Verrichtung höher entwickelt sein kann, so lässt sich in vielen Fällen die höhere oder tiefere Stellung zweier Gruppen gegen einander nicht immer genau ausdrücken: es lassen sich nicht alle Organismen in eine einfache Reihe über- und unter-einander stellen. — Wir müssen daher ausser nach den Verwandtschaften der verschiedenen Wesen zu einander auch nach den Merkmalen einer vollkommeneren oder unvollkommeneren Organisation forschen. Beide Zwecke lassen sich gewöhnlich gut mit einander vereinigen. Nicht so leicht ist es immer, auch C) den eigentlichen Typus des Kreises, der Klasse oder Ordnung u. s. w. herauszufinden und diesen in die Mitte zu stellen, so dass alle übrigen Formen dann nur wie Abzweigungen davon in verschiedenen Richtungen ausliefen oder als Umgestaltungen desselben und als Verbindungs-Glieder mit anderen Formen erschienen; denn dieser Typus kann oft viel näher an der einen oder an der andern Grenze als in der Mitte liegen. Und es ist hiebei nicht zu übersehen, dass das vollkommenste Mollusk z. B., welches die höchste Stelle des ganzen Kreises einnehmen soll, nicht mit dem vollkommensten (typischen) Mollusk e zusammenfällt, welches in dessen Mitte gehört. D) Soll die zu klassifizirende Thier-Gruppe nicht für sich allein, sondern im Zusammenhange mit andern dargestellt werden, so ist es wünschenswerth, die von der typischen Mitte auslaufenden Abzweigungen eine jede auch in ihrer Stellung derjenigen unter den fremden Gruppen am nächsten zu rücken, welcher sie in ihrer Organisation am nächsten kömmt, um so zugleich auch diese Verwandtschaften bildlich darzustellen. Daher es keine natürlichen einfachen Reihen-Systeme geben kann. Da wir aber bei der Beschreibung doch nur eine einfache Reihenfolge einhalten können, so lassen sich die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Gruppen nach mehren Seiten hin (ausser in Worten) nicht mehr durch die Reihenfolge der Glieder, sondern nur etwa durch besondere graphische Darstellungen deutlicher ausdrücken.

Es ist ferner nöthig, ehe wir auf die Sache eingehen, nochmals (vgl. S. 447—453) an den Unterschied zwischen Verwandtschaft und Analogie, wie zwischen Homologie und Analogie zu erinnern. Mit einander verwandt sind zwei Thiere in dem Grade, als sie nach einerlei Grundplan ihres Organismus erbaut sind und sich alle einzelnen Theile oder Organe des einen in denen des andern in gleicher Verbindung und Lage zu den übrigen vollständig wieder erkennen lassen, welches auch die Funktionen und Formen sein mögen, die das Organ in jedem der beiden Thiere annimmt. Die sich so entsprechenden Theile der zwei Organismen sind sich homolog. — Stellvertretend oder analog können sich Thiere sein, die nach ganz verschiedenen Grundplanen erbaut sind, wenn sie eine ähnliche Lebensweise und ähnliche Formen besitzen und durch diese aneinander erinnern; analog sind sich Organe, welche in verschiedenen Thieren dieselbe Funktion besitzen, dasselbe Geschäft verrichten, ohne nach Verbindung und Lage im Gesammt-Organismus mit einander übereinzustimmen. So sind die vielen Augen am Mantelrande der Pectineen mit den 2 Augen am Kopfe der Gartenschnecken, oder die baumartigen Kiemen auf dem Rücken der Gymnobranchier mit den paarigen Blätter-Kiemen an den Seiten der Muscheln nur analoge, nicht homologe Organe, während die 2 ungleichgrossen und rauh-blättrigen Klappen der Austern mit den 2 gleichgrossen glatten und

zierlich gemalten bei Venus ungeachtet dieser Verschiedenheiten homolog und nicht blos analog sind; daher jene Thiere nur eine entfernte, diese letzten eine viel nähere Verwandtschaft unter sich haben. Die Zusammenordnung im Systeme geschieht nur nach der Verwandtschaft; Analogie'n können in den am wenigsten mit einander verwandten Gliedern desselben wiederkehren.

A. Verwandtschafts-Stufen.

Der Grad der Verwandtschaft zweier Sippen oder Familien hängt von der Summe überereinstimmender Charaktere in ihrer äusseren Beschaffenheit sowohl als in ihrer inneren Organisation ab.

Diese Summe ergibt sich aber nicht aus der blossen Zählung dieser Charaktere in quantitativer Weise, sondern es ist noch weit wichtiger, die übereinstimmenden Charaktere zu wägen und nach ihrem qualitativen Werthe zu würdigen, nach dem Grundsatz der Unterordnung der Charaktere, welchen A. L. de Jussieu zuerst bei Aufstellung der natürlichen Pflanzen-Familien so glücklich in Anwendung gebracht hat. Denn es kann ein übereinstimmender Charakter seiner Wichtigkeit nach mehr werth sein als zehn andere, oder eine Berücksichtigung verdienen, wenn auch eine Verschiedenheit in zehn andern sich ihm entgegen stellt. Diess gilt sowohl da, wo es sich um Bestimmung des Werthes der Merkmale zu Beurtheilung der Verwandtschaft, wie zu Beurtheilung des Vollkommenheits-Grades handelt. Doch fehlen uns allerdings noch mitunter gute Gewichtssteine zur rechten Bestimmung dieses Gewichtes, und es ist vorerst noch nicht unsere Absicht, die Fragen zu einer schliesslichen Entscheidung su bringen, sondern nur die Regeln aufzustellen, welche bei Entwerfung oder Wahl eines Weichthier-Systemes zu berücksichtigen sein würden. Wir wollen zunächst hiebei mehr das Verhalten der Natur selbst beobachten.

Die Haupt-Abtheilungen eines jeden Systemes müssen daher nicht sowohl auf einer Vielzahl von Charakteren, sondern auf Grund-Charakteren beruhen.

1. Man hat nach mancherlei Beobachtungen den Grundsatz aufgestellt, ein Verwandtschafts-Charakter falle um so schwerer in die Wage und müsse um so wichtigeren Gliedern des Systems (Familien, Ordnungen, Klassen) zur Grundlage dienen, je frühzeitiger derselbe, schon vom frühesten Ey-Leben an gerechnet, an den werdenden Individuen jener System-Glieder (im Vergleich zu anderen Charakteren) kenntlich hervortrete. „Die zoologischen Verwandtschaften“ sagt Milne-Edwards, „sind proportional der Dauer eines gewissen Parallelismus bei den verschiedenen Thieren, so dass die entstehenden Wesen um so früher aufhören müssen sich zu gleichen, je verschiedenern Haupt-Abtheilungen unserer Systeme sie angehören, und dass alle leitenden Charaktere einer jeden dieser Gruppen nicht sowohl in einigen bleibenden Eigenthümlichkeiten der Erwachsenen, als in der mehr

oder weniger verlängerten Dauer der gemeinsamen Grundbildung bestehen müssten." *) Wir wollen hier, was jedoch eben der hohen Bedeutung wegen nur mit gleichzeitiger Berücksichtigung auch der übrigen Thier-Kreise geschehen kann, da man auf genannte Weise gerade für diese sehr gute Charaktere gewonnen hat, eine klassifikatorische Übersicht von der ersten Entwickelungs-Weise des Embryo's im Eye nach von Baer, Kölliker und van Beneden mittheilen. Nämlich

<table>
<tr><td colspan="6">der Embryo entsteht</td></tr>
<tr><td colspan="5">von einem Primitiv-Theile aus
(vergl. S. 446, 447.)
(Evolutio ex una parte)
und wächst in der Fläche nach</td><td rowspan="4">mit dem ganzen Leibe
zugleich.
(Evol. ex omnibus pastibus)</td></tr>
<tr><td colspan="2">2 Richt. mit 2 symmetr. Seit.
(Ev. bigemina);</td><td colspan="3">allen Richtungen gleichmässig
(Ev. radiata.)</td></tr>
<tr><td colspan="2">schnürt sich an der Keimblase ab, welche in den Embryo eintritt</td><td>schnürt sich an der Keimblase ab, welche in den Embryo eintritt</td><td colspan="2">umschliesst die Keimblase ganz</td></tr>
<tr><td>vom Bauche</td><td>vom Rücken</td><td>vom Kopfe</td><td>spät **)</td><td>sehr früh</td></tr>
<tr><td>Wirbelthiere</td><td>Kerbthiere</td><td>Cephalopoden</td><td>Limacea</td><td>Gastropoda,
Acephala</td><td>Würmer und
Strahlen-Thiere.</td></tr>
<tr><td>Hypocotyledonea</td><td>Epicotyledonea</td><td colspan="4">Allocotyledonea v. Bened.</td></tr>
</table>

2. Untersuchen wir ferner, welche Weichthiere am meisten nach einerlei Grundplane gebaut, und welche schon in der Gesammtform, in der Anwesenheit und gegenseitigen Lage homologer Theile verschieden sind, (was bei den ungegliederten Weichthieren immer schwieriger oder unsicherer, als bei den gegliederten Wirbel- und Kerb-Thieren ist,) so erhalten wir ***):

*) A. Wagner u. A. wenden dagegen ein, dass der Zustand eines Thieres in seiner Reife und höchsten Entwickelung beachtenswerther seyn müsse, als während seiner unvollkommenen und unbestimmten Embryo-Form (vgl. auch S. 635, Satz 10.)

**) Daher ein vorübergehender Dottersack vorhanden ist.

***) Es sind hiebei jedoch sogleich einige Charaktere mit aufgenommen, welche mehr auf die Gesammt-Organisation als auf den Bau-Plan Bezug haben, wie die Generations-Verhältnisse.

Kopf mit Zunge, Kopf-Augen, Fühler						
sind vorhanden (Cephalophora)				fehlen (Acephala)		
Abdomen; Neural-Krümmung des Darms (S. 452.)			Postabdomen; Hämal-Krümmung des Darms; mit Fuss; Diöcisten; meist*) asymmetrisch	Unterseite wohl unterschieden; 2klappige Schaale.		Unterseite meist nicht unterschieden; keine Schaale; kein Fuss.
Greiforgane; ohne Fuss; symmetrisch; Diöcisten	Keine Greiforgane; mit Fuss; asymmetrisch; Wechselzwitter			wenigstens je 2 seitliche Kiemenblätter. Meist fast gleichseitig [symmetrisch], frei, mit Fuss und Lippen-Anhängen. Meist Diöcisten.	mit Wimpern-förmigen Kiemen am Mantel; meist sehr ungleichseitig, angeheftet, ohne Fuss und Lippen-Anhänge Selbstzwitter.	Selbstzwitter.
	Kriechfuss	Schwimm-Fuss				
Cephalopoda.	Pulmonata.	Pteropoda. z. Th.	Heteropoda u. Kiemen-Gastropoda (Ctenobranchia, Pomatobranchia, Gymnobranchia.)	Lamellibranchia.	Brachiopoda.	Tunicata.

*) Symmetrisch sind einige Heteropoden und die Chitonen.

Somit wäre (von den Bryozoen immer abgesehen) nach Satz 1 die Kluft zwischen den Cephalopoden und den übrigen Weichthieren grösser, als irgend eine andre auffindbare, was wohl auch in der Natur richtig ist. Weniger wird man damit einverstanden sein, dass die Limaceen von den übrigen Gastropoden entfernter stehen sollen, als diese von den Acephalen, und in der That muss die Scheidelinie, welche diese zwei Gruppen trennt, gegen andern gewichtigere zurückstehen, weil sie nicht auf ganz verschiedenen Charakteren, sondern nur auf dem Mehr oder Weniger eines und desselben Charakters beruhet. Die erste Metamorphose der Pteropoden ist unbekannt (S. 428). Berücksichtigen wir aber die Einfachheit ihrer Organisation im Ganzen, den oft unvollkommenen Kopf, die Übereinstimmung ihrer Form mit der im Embryo-Zustande der Gastropoden, den öfteren Mangel besondrer Athmungs-Organe, die Beschränkung ihrer Bewegungen auf die unvollkommenste Form, auf Schwimmen in einem gleich-schweren Medium, so werden wir zur Vermuthung geführt, dass ihnen gewöhnlich wie auch hier in der zweiten Tabelle eine zu hohe Stufe angewiesen seye.

3. Unterscheiden wir aber nach demselben Grundsatze sogleich die Weichthiere in solche, welche einen Theil der (äussern) Metamorphose noch nach dem Austritte aus dem Eye zu durchlaufen haben, und in solche, die schon wesentlich vollendet daraus hervorgehen und daher keinen grössern Theil ihres Lebens in unvollkommenem Zustande verbringen, so erhalten wir (freilich in einigen Fällen schwankend):

mit vollendeter Metamorphose.	mit fortdauernder Metamorphose
Cephalopoda; Gastropoda pulmonata.	Gastropoda *reliq.*, ? Pteropoda, Acephala.

Die Beobachtungen über die Metamorphose der Weichthiere (S. 410—453) liefern uns noch viele Thatsachen über die Entwickelungs-Folge der einzelnen Theile des Körpers, welche oben bei den Klassen (S. 410—447) meistens bestimmt hervorgehoben worden ist. Doch kommen die einzelnen Organe in den verschiedenen Klassen

nicht überall in gleicher Ordnung zum Vorscheine, und nicht immer lässt sich die Reihenfolge des Auftretens von Organen, deren jedes längre Zeit zu seiner Ausbildung braucht, genau ausdrücken, und ebenso nicht immer mit dem Auftreten eines Organes auch schon dieser oder jener bestimmte Charakter sich daran erkennen. Im Allgemeinen ist die Ordnung folgende: äussre Hülle (Mantel oft erst später abgeschieden); Gestalt mit Vorn und Hinten, Unten und Oben; Schaale; Nahrungs-Kanal, Mund- und After-Öffnung und Leber; Fuss; Muskeln; (Kopf und Arme der Cephalopoda); Nerven-System und Sinnes-Organe (zuweilen etwas später, öfter etwas früher); (Kiemen-Sack;) zuletzt Kiemen und Herz; sehr spät die Genitalien. Nur bei den Cephalopoden, wo einige Organe mehr, oder stärker ausgebildet, vorkommen, ändert sich die Ordnung etwas; die ihnen eigenthümlichen Theile, Kiemen-Trichter und Arme, beginnen sehr frühe ihre ersten Spuren zu zeigen; Flossen, grosser Kopf und Kiemen folgen bald nach.

Wäre mithin der unter 1. aufgestellte Grundsatz unbedingt richtig, so wären von den aus Herz, Kiemen und Genitalien hergeleiteten Merkmalen keine sehr wesentlichen Hülfsmittel für die Hauptabtheilungen des Systems zu erwerben; und doch beruhen bis jetzt in allen Systemen die Ordnungen der Weichthiere darauf, ohne dass wir bessere anzugeben wüssten. Andrerseits müsste der Bau des Mundes überhaupt viel mehr in Betracht gezogen werden, als bis jetzt geschehen, wo nur die Anwesenheit oder Abwesenheit der Zunge und etwa seine rüsselartige Verlängerung einige wichtigere Merkmale geliefert haben.

3. Im allgemeinen würde man annehmen wollen, dass ein höheres Organen-System auch werthvollere Charaktere für die Klassifikation abgeben könne, als ein tieferes, wo dann die organischen Systeme sich so ordnen würden: Nerven-System, Bewegungs-System, Fortpflanzungs-System, Ernährungs-System *). Inzwischen sind die verschiedenen Organen-Systeme bei verschiedenen Kreisen, Klassen, Ordnungen u. s. w. gewöhnlich sehr ungleichmässig entwickelt, eines vorherrschend und andere zurückstehend; und man darf überall hoffen, in dem herrschenden und nicht im unterdrückten Systeme gute Merkmale zu finden. Dann können auch verschiedene aus einerlei System zu entnehmende Charaktere selbst von sehr ungleichem Werthe sein. Daher möchte von diesem Grundsatze nur eine sehr bedingte Anwendung gemacht werden. Auch entwickelt sich das Ernährungs-System überall sehr früh, das Nerven-System (bei Wirbellosen Thieren) später, das Generations-System zuletzt, so dass dieser Grundsatz mit einem der vorigen in unmittelbaren Widerspruch gerathen würde.

*) In der That charakterisiren diese 4 Systeme gewissermaassen die 4 Kreise des Thierreichs, das vorwaltende Nerven-System die Wirbelthiere, das vorwaltende Bewegungs-System die (meisten) Kerbthiere, während in den Weichthieren das Assimilations-System neben dem Generations-System am höchsten entwickelt ist, in vielen Pflanzenthieren aber die 3 ersten Systeme sehr unvollkommen sind.

B. Vollkommenheits-Stufen.

A. (Arbeits-Theilung.) Es ist Milne-Edwards gewesen, der (1823) die Lebens-Verrichtungen des Organismus mit der Lebensthätigkeit der menschlichen Gesellschaft verglich und daraus den Schluss zog, dass in der einen wie in der andern die Arbeit verbessert, die organische Einrichtung vervollkommnet, das Leben gesteigert werde durch gesteigerte Arbeits-Theilung, dort zwischen den Individuen der Gesellschaft, hier zwischen den Organen des Körpers. Je manchfaltiger daher die Lebens-Verrichtungen seien und je grösser die Manchfaltigkeit der Organe und ihre Ausbildung, je selbstständiger und ausschliesslicher ein jedes Organ seine besondere Aufgabe verrichte, auf desto höherer Vollkommenheits-Stufe stehe der Organismus in der Reihe aller Organismen, im Systeme. Der geistreiche Vergleichende Anatom hat diese Ansicht neuerlich (1851) in der oben genannten Schrift ausführlich entwickelt *), und wir stellen sie an die Spitze der Beobachtungen über diesen Gegenstand, glauben jedoch den Inhalt dieser Thesis in mehre Sätze zerlegen zu müssen. Eine allgemeine Ansicht von der Ungleichheit der Lebens-Verrichtungen und der Art und Zahl für sie bestimmter Organe wird man inzwischen schon aus der zweiten Tabelle S. 661 schöpfen können. Jedermann wird geneigt sein anzuerkennen, dass die dort bezeichneten Weichthiere mit Kopf, Zunge, Kopf-Augen und Fühlern, also mit entwickelterem Gehirn, Sinnes-Organen, Greif- und Fress-Werkzeugen (Zunge und Kinnladen) höher stehen als jene, welche diese Organe nicht wahrnehmen lassen; dass ebenso die Bewegungs-fähigen Mollusken mit einem bestimmt unterschiedenen Vorn und Hinten, Oben und Unten, mit Fuss und Flossen und gar mit Greif-Armen versehen über den Festsitzenden und Festgehefteten ohne vollständig differenzirte Körper-Seiten und ohne Bewegungs-Apparat stehen müssen, wenn auch diese letzten, je unbeweglicher sie sind, desto mehr Mittel zu haben scheinen, um Strömungen des Wassers mit Lebensluft und Nahrungsstoff versehen gegen Kiemen und Mund hin zu bewirken. Ebenso stehen die Diöcisten (als solche) gewiss höher, als die Zwitter, wo die Geschlechts-Organe noch nicht einmal in verschiedene Individuen auseinandergetreten, die Spezies noch nicht durch zwei Individuen vertreten ist, wie bei allen Wirbel- und Kerb-Thieren.

Wenn aus Vergleichung verschiedener Organisationen die höhere Vollkommenheits-Stufe einer Thier-Gruppe gefolgert werden soll, so ist es oft wesentlich, vorerst richtig zu beurtheilen, welche Thier-Gruppen innerhalb des Kreises der Vergleichung liegen, und welche wegen eines mehr abweichenden Bildungs-Typus davon auszuschliessen sind, um nicht zu naturwidrigen Resultaten zu gelangen.

1) Vor Allem würde das Individuum sowohl, als das einzelne Organ um so vollkommener erscheinen müssen, je vollständiger beide individualisirt, je weniger sie mit andern verschmolzen, und je mehr sie in Textur, Form und Thätigkeit von andern unterschieden sind.

*) Seit 1850 hat Bronn denselben Gedanken durch „Differenzirung" des Organismus und seiner Organe ausgedrückt (in der Allgemeinen Zoologie S. 151—152) und Diess später in einzelne Momente zerlegt, die wir hier aufnehmen.

a. Individualitäts-Stufen der Einzelnwesen.

Individuen aus Eiern, getrennt	fast alle *Mollusca*, (ausser)
Individuen durch Sprossung zusammenhängend	die meisten *Tunicata*.

b. Männliche und Weibliche Organe

in 2 Individuen: Diöcisten		*Cephalopoda*, *Gastropoda Prosobranchia*, *Lamellibranchia*, einige,
in einem Individuum	Wechselzwitter . .	*Gastropoda Pulmonata* et *Opisthobranchia*.
	Selbstzwitter . .	*Lamellibranchia*, meist, *Brachiopoda*, *Tunicata*.

Dass indessen diese Unterschiede in den Geschlechts-Verhältnissen nicht **sehr** eingreifend sein können, erhellt daraus, wie sie sich auf die übrigens gleichen und ungleichen Organisationen vertheilen.

c. Vordere Mund- und Kiemen-Öffnung

getrennt	fast alle *Mollusca*, (ausser)
gemeinsam	*Tunicata*.

d. Assimilation und Chilification

getrennt	fast alle *Mollusca*, (ausser)
verschmolzen	die meisten *Gymnobranchia*

e. Werkzeuge der Bewegung und Athmung

verschieden	fast alle *Mollusca*, (ausser)
einerlei	*Pteropoda* (zum Theil).

f. Werkzeuge der Athmung und Eyer-Entwickelung.

Erste unabhängig	*Cephalophora*.
Erste zugleich für den zweiten Zweck dienend .	*Lamellibranchia*, *Brachiopoda*.

2) Je vollommmener eine Lebens-Verrichtung wird, desto mehr zieht sie sich aus der allgemeinen Körper-Masse in ein bestimmtes Organ und dieses sich auf eine bestimmte Stelle des Körpers zusammen, während bei den niedersten Thieren alle Funktionen (Ernährung, Athmung, Vermehrung, Empfindung) allen Körper-Theilen gleichmässig zustehen; das Organ **konzentrirt** sich. Bei den Weich-Thieren lassen sich manche Verhältnisse dieser Art nachweisen, z. B.

a. Athmung

mittelst bestimmter Organe	nur an bestimmten Stellen:	die meisten *Mollusca* (ausser)
	um den Rücken .	*Hypobranch.*, *Pomatobranch.*
	über den ganzen Rücken	*Gymnobranch. Amphipneusta*
mittelst der Oberfläche des Mantels . . .		*Actaeon*, *Limapontia*, etc. *? Brachiopoda*.

3) Während bei den niedersten Thieren alle Wechselwirkung des Körpers unmittelbar von der Oberfläche aus mit der Aussenwelt stattfindet, ziehen sich bei höheren Thieren alle Organe, mit Ausnahme der Bewegungs-Werkzeuge, immer mehr ins Innere zurück, internir en sich, um dort theils Schutz und theils die Mittel zu innigerer Konzentration zu finden. So bei den Weichthieren:

a. Die Athmungs-Werkzeuge sind

innerlich unter dem Mantel		*Cephalopoda.* *Gastropoda Prosobranchia.* *Tunicata.*
äusserlich und innerlich		*Onchydium.*
äusserlich	unter dem Mantel-Rande und durch die Schaale geschützt oder schützbar	*Gastropoda Opisthobranchia,* *Acephala Lamellibranchia.*
	auf dem Mantel: unter der Schaale	*Acephala Brachiopoda,*
	auf dem Mantel: nackt	*Gastropoda Gymnobranchia.*

b. Der Körper mit seinen sämmtlichen Organen ist im Mantel mehr und weniger ein- und an-geschlossen, nämlich

eingeschlossen	rundum, ausser am Kopfe	*Cephalopoda.*
	am Rücken allein	*Gastropoda.*
theilweise frei, nur am Rücken angewachsen.		
	unten geschlossen	*Tubicolae.*
	unten theilweise offen	viele *Lamellibranchia.*
	unten ganz offen	viele *Lamellibranchia.* *Brachiopoda.*

4) Eine Folge dieser Konzentrirung ist dann auch die Verminderung (Reduzirung) der Zahl gleichwerthiger Organe in einerlei Individuum. Die Vielzahl gleichwerthiger Organe (Zähne, Beine, Augen, Kiefern, Kiemen) ist nur ein Übergang von gänzlichem Mangel eines besondern Organes für diesen Zweck zur höheren Ausbildung dieses letzten. Wir werden daher bei den Weichthieren schliessen müssen, dass Stufen der organischen Vollkommenheit in folgenden Verhältnissen angedeutet sind.

a. Augen.

zwei	gross und sehr entwickelt	*Cephalopoda.*
	klein, minder ausgebildet	*Gastropoda.*
viele		*Pectiniden.*
keine		die übrigen *Acephala.*

b. Kiemen.

2 in der Kiemenhöhle	*Cephalopoda dibranchia.*
2 und mehr in der Kiemenhöhle	*Gastropoda ctenobranchia.*
4 in der Kiemenhöhle	*Cephalopoda tetrabranchia.*
4 paarweise, an den Seiten	*Lamellibranchia.*
viele frei, an Rücken u. Seiten (mitunter der ganze Rücken)	*Gymnobranchia.* *Cyclobranchia.*
die ganze Kiemensack-Wandung	*Tunicata* (viele).

5) So erscheinen uns die mehrzähligen paarweise stehenden Schaalen-Muskeln der Brachiopoden als eine Unvollkommenheit; die zwei etwas differenten Schaalen-

Muskeln der dimyen Lamellibranchier aber, dem nur einzähligen (oft etwas zweitheiligen, doch indifferenten) Muskel der monomyen Lamellibranchier gegenüber, als vollkommenere Bildung.

Muskeln zwei different	*Dymien.*
Muskeln einer	*Monomyen.*
Muskeln mehrzählig, paarweise gleich . .	*Brachiopoden.*

6) Jedes Organen-System, das sich weiter durch den Körper verbreitet, bildet sich zuletzt einen **Mittelpunkt**, das Gefäss-System im Herzen, das Athmungs-System in den Lungen, das Nerven-System im Gehirn u. s. w. Bei den Weichthieren indessen geschehen nur einige Schritte in dieser Hinsicht vorwärts. So bildet sich zuerst der Sitz des Gehirns als ein äusserlich unterscheidbarer Körper-Theil, Kopf, aus, welcher insbesondere noch durch seine Zunge charakterisirt ist bei den *Cephalophora* oder *Glossophora*, gegenüber den *Acephala* oder *Aglossa;* dieser Kopf tritt aus dem Mantel hervor, während das, was früher davon vorhanden gewesen, der Mund, zwischen dem Mantel verborgen lag. Dann umgibt sich der Gehirn-Knoten bei den Cephalopoden, aber nur bei diesen allein, mit einer Art Kapsel, dem Schädel, während das übrige Nerven-System ohne besondern Schutz bleibt.

7) Thiere, welchen eine höhere Funktion oder das Organ dazu mangelt, sind oft mit einem Organe für eine minder vollkommene Verrichtung versehen, um die erste, wenn auch auf eine unvollkommene Weise, zu ersetzen. Oft ist dieses Ersatz-Organ dann auch noch für andre Zwecke bestimmt: die Arbeits-Theilung ist unvollkommen. So vermögen die unbeweglichen Tunicaten eine grosse Menge Wasser in ihre Lungenhöhle einzuziehen und wieder gewaltsam auszustossen, um bei neuer Aufnahme desselben zugleich eine Menge kleiner Meeresthiere als Nahrung in die Nähe ihres Mundes zu bringen, — jenes wechselweise Einziehen und Ausstossen kann also für Ernährung und Athmung (bei den beweglichen selbst noch für Bewegung zugleich) dienen. Die Lamellibranchiaten dagegen, welche meistens ihre Stelle wechseln können, obwohl sie nach getroffener Wahl des Ortes es ohne Noth nicht mehr thun, besitzen zu beiden Seiten des Mundes blattförmige Anhänge, um das Wasser mit seinen kleinen Bewohnern gegen denselben in Bewegung zu setzen; dieses Organ entschädigt sie daher bei ihrer Ernährung für den Mangel an grösserer Beweglichkeit, ohne jedoch auch noch zur Athmung zu dienen.

8) Es ist schon oben (S. 661, Satz 3) auf den Eintritt oder Mangel einer weiteren Metamorphose nach vollendetem Ey-Zustande hingedeutet worden. Man wird zweifelsohne das Thier als vollkommener zu betrachten berechtigt sein, welches sein ganzes selbstständiges Leben in einem Vollkommenheits-Zustande zubringt, welchen das andere erst nach langen Metamorphosen spät am Ende seines Lebens erreicht. Es werden also die Ametabola als solche höher stehen, als die Metabola oder mit einer Metamorphose versehen Weichthiere? (Die höheren Wirbelthiere sind ametabola).

9) Im Allgemeinen wird eine **Harmonie der Entwickelung** aller organischen Systeme höher anzuschlagen seyn, als die einseitige Entwickelung eines Systems auf Kosten der anderen hiedurch zurückgedrängten (wir erinnern an die Flug-

Organe der Vögel), es seie denn das vorwaltende zugleich das höchste, das Nerven-System. Eine solche harmonische Entwicklung der Theile liefert auch die typischen Formen in jeder Klasse, Ordnung u. s. w., die einseitige die aberranten.

10) In Verbindung mit dem Vorigen scheint der Schluss zu stehen, dass alle Formen, welche ein Thier in den späteren Phasen seiner Metamorphose annimmt, als solche für höher zu halten sind, als diejenigen, welche es in den früheren besitzt und in der späteren ablegt (S. 660). Thier-Formen, welche zu diesen späteren gar nicht gelangen, würden dann als unvollkommner, als auf früherer Stufe stehen geblieben erschienen. In Folge dieses Grundsatzes würden die grösseren Formen über den kleineren stehen müssen, in dem Falle wenigstens, wo dieses Kriterium das allein entscheidende wäre, und in der That zeigt Milne-Edwards *), dass die Masse nicht ohne Einfluss auf die Entwickelungs-Stufe der Thiere ist. Wir würden dann, wenn wir die Durchschnitts-Grösse in den verschiedenen Weichthier-Ordnungen nur allein berücksichtigen, erhalten

3. Cephalopoden.
2. { Gastropoden. / Acephalen. }
1. Pteropoden.

Wir würden dagegen die nackten Weichthiere höher stellen müssen, als die Beschaalten, weil fast alle nackten mit Schaale geboren werden und solche erst später verlieren. Wir würden dann, wenn wir nur die Sippen je einer Ordnung als miteinander vergleichbar betrachen, erhalten:

bei den Cephalopoden	Sepien. Nautileen.
bei den Land-Pulmonaten	Limaceen. Heliceen.
bei den Kiemen-Gastropoden	Gymnobranchia! (die meisten.)

Indessen sind die durch den Mangel einer äusseren Schaale schutzlos erscheinenden Weichthiere mehr als hinreichend entschädigt durch furchtbare Angriffs-Waffen (Sepiae), schnellere Bewegungsfähigkeit (dieselben und Pteropoden), versteckteren Aufenthalt oder leichte Rückzugsfähigkeit dahin (Limaceen), durch ein die Entdeckung hinderndes Aussehen (festsitzende Tunicaten). Nur die Gymnobranchier scheinen vergessen worden zu sein?

Wir würden aber ferner nach derselben Schluss-Weise sogar die augenlosen Thiere höher als die mit Augen versehenen, die festgewachsenen höher als die mit Flossen schwimmenden und leicht beweglichen Formen stellen müssen, weil alle festsitzenden Weichthiere in der Jugend frei sind und schwimmen, und sich erst später an einem Orte festsetzen, und weil in ihrem Jugend-Zustande viele mit Augen versehen sind, welche später dergleichen nicht mehr bedürfen und haben. Wir müssten die Thiere mit mehren gleichwerthigen Rücken-Kiemen höher stellen, als die mit wenigen, weil die Kiemen während der Entwickelung des Individuums nur allmählich an Zahl zunehmen.

*) Gestaltung des Thierreichs, S. 12.

Daher dürfen wir jenen Schluss in seiner allgemeinen Form nur mit einiger Vorsicht ziehen. Denn wir sehen in allen grösseren Thier-Gruppen des Systemes Thiere, welche anfangs nach demselben Grund-Plane gebaut sind, nach verschiedenen Richtungen auseinandertreten, um sich den verschiedenen äusseren Lebens-Bedingungen anzupassen, in welchen sie fortan zu leben bestimmt sind. Wir dürfen bei deren Vergleichung mit einander nur diejenige Veränderungen für Vervollkommnungen halten, welche sie einer vollkommeneren Lebens-Weise entgegen führen. So würden zweifelsohne die Vögel mit vollkommneren und manchfaltigeren Bewegungs-Organen als die Säugthiere versehen sein. Wie aber das Leben im Flüssigen oder im Wasser dem Urzustande, dem Fötus-Leben aller Thiere entspricht, so ist das Leben auf festem Boden und nicht das in der Athmosphäre die Bedingung der höchsten und vollkommensten Ausbildung des Thieres. So ist unter übrigens gleichen Verhältnissen und bei sonst nahestehender Entwickelungs-Stufe das Wasser-Thier als unvollkommner, als auf tieferer Stufe zurückgeblieben zu betrachten, als das Landthier; und der Süsswasserbewohner bleibt fast überall wieder den Landthieren näher, als der Salzwasser-Bewohner, so dass er als Mittelglied eintreten kann. Mit diesem Aufenthalt in verschiedenen Elementen steht aber auch die Athmungs- und die Bewegungs-Weise immer in nächster Beziehung. Und schon an sich ist das Schwimmen die leichteste und einfachste Bewegungs-Weise, weil das Wasser-Thier, von gleicher Eigenschwere mit dem es umgebenden Fluidum und von diesem getragen, nur nöthig hat sich voranzubewegen; das Landthier muss sich auf fester Unterlage stützen und vorantragen; das Flugthier sich in leichterem Medium schwebend erhalten und zugleich voranbewegen. Dieses bedarf mithin der vollkommensten Bewegungs-Organe, ohne jedoch mit solcher einseitigen stärkern Entwickelung des Bewegungs-Systems der höchsten Vervollkommnungs-Stufe sich in gleichem Grade nähern zu können, wie das Landthier auf festen Boden, dessen Bewegungs-System in H a r m o n i e bleibt mit den übrigen Systemen. So erhalten wir folgende Abstufungen für die Weichthiere je nach ihrem Aufenthalt.

Wohn-Element.	Athmung.	Bewegung.		
3. Land-Bewohner.	Lungen.	Kriecher		*Gastropoda Pulmon.*
2. Süsswasser-Bewohner.	Lungen.	Kriecher		*Gastropoda Pulmon.*
	Kiemen.	Schieber (Muscheln)		*Lamellibranchia* pars.
1. Meerbewohner.		Schreiter und Schwimmer		*Cephalopoda.*
		Kriecher	Fuss vollkommen	Gastrop. Ctenobr. etc.
			Fuss unvollkommen	Heteropoda.
		Schieber		*Lamellibranchia* pars.
		Schwimmer	mit Flossen	*Pteropoda.*
			d. ausgestoss. Wasser	*Tunicata* (pars).
		Festsitzende		*Tubulibranchia.* *Tunicata* (pars.)

Diese Bewegungs-Fähigkeit der meisten Cephalopoden ist zweifelsohne vollkommener, als die aller übrigen Gruppen, welche hinsichtlich des Wohn-Elementes und des Athmungs-Systemes z. Th. über ihnen stehen; aber der Grund-Plan ihrer Organisation ist zu abweichend von dem der Gastropoden wie Lamellibranchier und Tuni-

caten, um in solcher Beziehung unmittelbar mit ihnen verglichen werden zu können. Die Vergleichung wird nur innerhalb der Klasse der Cephalopoden selbst stattfinden dürfen. Wenn man aber z. B. die Land-, die Süsswasser-, die Meeres-Bewohner je unter sich vergleicht, so entspricht die Vollkommenheit ihres Bewegungs-Organes überall der Vollkommenheit ihrer übrigen Organisation in den hier angegebenen Gruppen. Die unvollkommenste aller Bewegungs-Weisen jedoch findet sich im Fötal- und Jugend-Zustande der Wasser-Bewohner, das Schwimmen nur mittelst Flimmerhaare, welche zugleich die Athmung vermitteln. Doch ist es immer noch eine Lokomotion, die vielen Tunicaten im reifen Zustande völlig abgeht, weil die Anpassung an die äusseren Lebensbedingungen solche nicht mehr erheischt. Ohne diese Rücksicht müsste man folgern, dass die festgehefteten und zusammengewachsenen Thiere, weil sie es nur in späterem Alter sind, als solche vollkommner seien als die Schwimmer.

11. In manchen Fällen können wir über das Vollkommnere oder Unvollkommnere der Bildung, über die Dignität derselben, nur aus der Analogie urtheilen.

Wenn wir daher sehen, dass bei allen über den Weichthieren stehenden Thier-Klassen die abgeschnürte Dotterblase sich (durch den Nabel) in den Embryo hinein zieht, während bei den tiefer stehenden Klassen der Embryo sich sogleich mit dem ganzen Leibe um die Keimblase herumbildet, so wird man auch unter den Weichthieren selbst diejenigen, wo der Embryo sich an der Keimblase abschnürt, über jene stellen müssen, wo er sie gleich anfangs einschliesst (S. 660).

Wenn wir ferner sehen, dass, je höher in der Reihe der Thier-Kreise hinauf, die sphenoide Form des Körpers mit differentem Vorn und Hinten, Unten und Oben, aber gleichem Rechts und Links, sich von der radialen Anordnung der Theile (Echinodermen) an immer vollkommner ausbildet, so werden wir auch die Weichthiere (unten anfangend) so ordnen müssen:

Rechts und links vollkommen gleich . . .	Cephalopoden.
Kopf deutlich	Gastropoden.
Kopf oft wenig angedeutet	Pteropoda, Heteropoda z. Th.
Kopf fehlt noch	Lamellibranchen. *)
Rechts und Links meist ungleich **)	
Vorn und Hinten verschieden.	
Vorn u. Hinten fast gleich, Rechts u. Links meist ungleich:	Brachiopoden.
Radiale Theile fehlen.	
Radiale Fühler um den Mund, Vorn und Hinten genähert;	
kein Unten und Oben	Sitzende Tunicaten.

Wenn endlich die Grundlage aller Pflanzen aus einer ternären chemischen Verbindung (aus Kohlen-, Sauer- und Wasser-Stoff), aus Cellulose besteht, während die Grund-Gewebe des Thier-Körpers ausser diesen 3 Elementen überall auch noch Stickstoff in sich aufnehmen, so müssen wir denjenigen Thieren, welche ausnahmsweise aus derselben chemischen Grundlage bestehen, wie die Pflanzen — was im gan-

*) Die Monomyen sind wieder in höherem Grade ungleichseitig, als die meisten Dimyen.

**) Diese Ungleichheit ist bei den Bivalven oft nur im Schloss zu erkennen.

zen Thier-Reiche nur bei den Tunicaten der Fall ist — eine unvollkommnere, minder potenzirte Mischung zuschreiben und sie unter die Verwandten ihres Kreises stellen.

Grundgewebe aus quaternärer Verbindung	fast alle Weichthiere.
Grundgewebe aus ternärer Verbindung	*Tunicata.*

12. Man sieht, dass die meisten Versuche, auf diesem Wege die Rang-Stufen der Vollkommenheit der Organisation festzusetzen, die sich leicht noch vermehren liessen, zur gleichen Reihenfolge der Weichthier-Gruppen führen. Da wo sich aber nun widersprechende Resultate zeigen, wird es darauf ankommen, von der S. 659 erwähnten Unterordnung der Charaktere eine richtige Anwendung zu machen.

Nach fast allen diesen Versuchen, die Rangordnung zu bestimmen, würden die Pteropoden die tiefste Stelle unter den Cephalophoren einnehmen müssen, während Andre, wie insbesondre Lovén (S. 649) und Huxley (S. 450) ihnen eine höhere Stelle mitunter zunächst bei den Cephalopoden anzuweisen geneigt sind. Unsre gegentheilige Ansicht haben wir schon S. 661 zu begründen gesucht.

Alphabetisches Register.

Die Autoren sind nicht oder nur einmal, zur Geschichte der Malakologie, zitirt. Die Namen der Sippen sind vollständig, doch mit Ausschluss ihrer zahlreichen Wiederholungen in der Geschichte der Systeme (S. 579 ff.) in dieses Register aufgenommen; aus welcher man dagegen diejenigen Familien- und Ordnungs-Namen hier nachgewiesen findet, welche im früheren Texte keine Erklärung erhalten hatten.

A.

Abrachiopoda d'O. 644,
Absonderungen s. Sekretionen.
Acardines Rang 626.
Acarus: auf Weichthieren lebend 459.
Acephala: 98, Eintheilung 106, Kiemen 269, Aufenthalt 290, Cuvier's Klassifikation 579, 583, andere Klassifikations-Weisen 639.
Acephales Lk. 581,
Acephalophora, Acephalophores Blv. 595, 598.
Acera Blv. 597, 652; Bewegungs-Werkzeuge 129, 134, Verbreitung 312, Zunge 364.
Acerae Rang 625.
Achatina.
 lubrica: Farbe der Eyer; geogr. Verbreitung 305.
 octona: Schaalen-Kern 487.
 perdix: essbar 40, Schaale zu religiösen Zwecken 65.
 variegata: Eyer 497.
Achatinella: Heimath 311.
Achse der Wendelschnecken 541.
Achtarmer, Achtarmige Kopffüsser, Achtfüsser 117, krabbeln 118, 124, fangen Beute 352.
Ackerschnecke (Limax agrestis) schädlich: 11, Gegenmittel 11, Schaden 11, Winterleben 258, Begattung 400, Eyer widerstehen der Kälte 404—407, Alter 455.
Acochlides Latr. 600.
Acrita: 649.
Actaeon: Kiemen 266, Entwickelungs-Geschichte 419, 424, ohne Herz 636.
Actaeonidae (Fam.) Allm. 638.
Actaeonina: ohne Herz 636.
Actiniae: verzehren Weichthiere 26.
Adacna: in Brackwasser 303.
Adams: genera of Mollusca 656.
Adanson: malakologische Verdienste 569.
Adelopneumona Gray 611.
Adesmacea Blv. 599.
Aeolidia: Zunge 363, Leber 367, Entwickelungs-Geschichte 419, 422.
Aeolidiae Tr. 652.
Aeolidinaea (Familie): Zunge 363.
Aeolis (vgl. Eolis): Entwickelungsgeschichte 419.
Aetheria: bildet Muschel-Ablagerungen in West-Afrika 91, Wohn-Element 290, Heimath 311, 313.
Aetheriadae Dsh. 641.
After-Siphon der Muscheln 536.
Agame Mollusken Latr. 600.
Agathinae Dsh.: zuweilen statt Achatinae.
Agathistegia (d'O.) Rang 624.
Aggregatae (Ascidiae): 109.
Aglossa Lov. 650.
Ailées Lk. 591 = Alata.
Akera s. Acera.
Alaria esculenta (Seetang): von Loligo gefressen 369.
Alata: 651, Fleischfresser 357, Zunge 364.
Albertia vermiculus: lebt in Schnecken 461.
Albertus Magnus: 555.
Albinos unter den Schnecken: 325.
Alcyoneen: 332, Verdauungs-Organe und Nahrung 332.
Alcyonium Schlosseri: Geschichte 586.
Alder: Arbeiten über die Nacktkiemener 639.
Aldrovandi: Konchyliolog. Leistungen 556.
Allman: System der Nacktkiemener 638.
Alter der Weichthiere 351.
Amauroucium: Metamorphose 443.
 argus: Metamorphose 443 (Fig, 76 b.)
 proliferum: Metamorphose 443 (Fg. 76b.)
Ametystinum: eine besondere Art der Purpur-Farbe 68.

Ametabola Lov. 648.
Ammonacea Blv. 596.
Ammonées Lk. 592 = Ammonacea und Ammoneae.
Ammoneae Rang 625.
Ammonitea Trosch. 651.
Ammonites: 98.
Ammonitidae Ow. 627.
Amphibolidae Gray 631.
Amphidesma: Bewegungs-Weise 135.
Amphipeplea glutinosa: Entwickelungs-Geschichte 412.
Amphipneustea Tr. 651.
Amphisphyra: Zunge 364.
Amphistomum: ein Binnenwurm der Cephalopoden 462.
Ampullacera: geograph. Verbreitung 311.
Ampullaria: Schwimm-Blase 128, Augen 189, Athmungs-Werkzeuge 281, geographische Verbreitung 311, Eyer 402, Schaalenbildung 469, Deckel 515, Zählebigkeit 254.
avellana: im Meere 331.
celebensis: Athmungs-Werkzeuge 282.
fragilis: im Meere 331.
ovata: im Mittelmeer u. Süsswasser 330.
urceus: Athmungs-Werkzeuge 282.
Ampullariacea Tr. 651.
Ampullariadae Gray 630.
Ampullarina: Wohn-Element 290.
Anastomus: hat die Mündung oben 491, 546.
Anatina: Kiemen 273, Verbreitung 313, angebohrt 342.
Anatinidae d'O. 642—653.
Ancillaria: grosser Fuss 162, Verbreitung 312, Zunge 345.
marginata: Struktur 502.
Ancula cristata: Puls 214.
Ancylobrachia Gray 646.
Ancyloidea: 652.
Ancylopoda Gray 646.
Ancylus: Gehör-Organ 191, Wohn-Element 290, geographische Verbreitung 311, Zunge 364, Schaale zum Thier 480, links gewunden 489.
Androgynea: 174.
Angyostoma limacis: lebt in Wegeschnecken 461, 462.
Angyostomata Blv. 596.
Anodonta (Teich - Muschel): Schaalen-Struktur 218, Mischung 219, Kiemen 275, in Brackwasser 286, im Finnischen Meere 303, ist getrennten Geschlechts 380, Entwickelung der Jungen 383, 384, nährt Binnenwürmer 461, Jugend-Form 485.
anatina: Geschlechts-Verhältniss 382.
cellensis: 382.
cygnea: giebt künstliche Perlen 224, Geschlechts-Verhältniss 382, erfriert nicht 455.
undulata: Eyer-Zahl 384.
ventricosa: nährt Binnenwürmer 461.
Anomia: 106; ihre Befestigung 141; Nerven-System 173, Kiemen 274, Wohn-Tiefe 297, Verbreitung 313, Darm und Herz 327, 338, Geschlechts-Verhältnisse 380, Stöpsel 450, Schaalen-Bildung 478.
cepa: Kiemen 274.
cymbiformis: eine Abweichung von A. ephippium 493.
ephippium: Schaalen-Struktur 218, 473, 493.
squamula: Abart von A. ephippium 493.
undulata: essbar 33.
Anomiadae Cl. (Fam.): 652.
Anosteophora Gray 610.
Anostéozoaires Blv. 595.
Antliobrachiophora Gray 610.
Apan (Pinna): essbar 33.
Aplidium: Befestigung 142, Metamorphose 440.
Aplysia (Figur 2, S. 14): 102, giftig 14, Bewegungs-Werkzeuge 129, Wasserführungs-System 165, Schlundring 173 (Fig. 32 b), Nerven-Farbe 176, Augen 189, Gefäss-System 203, 211, Harn-Absonderung 241, Geruchs-Absonderung 244, Kiemen 268, dauert in Süsswasser aus 276, Wohn-Tiefe 298, Fleischfresser 346, Mund 358, Zunge 364, Entwickelungs-Geschichte 419, 422, Wachsthum, Alter 455, Schaalen-Kern 487.
depilans: soll Purpur geben 69.
dolabrifera: in Brackwasser 329.
leporina: giftig 15.
mustelina: lebt von Tang 347.
punctata: gibt einen Purpursaft 238.
viridis: Kiemen,
Aplysiacea Blv. 597, Tr. 652.
Aplysiadae Gray 630, Cl. 654.
Aplysiae Rang 625. pflanzenfressend 357.
Appareil apophysaire der Armfüsser 538.
Aporobranchiata Blv. 597.
Aporrhais: Unterschied von Rostellaria 484.
pes pelecani: Farbe 229.
Arapedas (Patella): 42.
Arbeits-Theilung zwischen den Organen 661.
Arca: 106, ihr Bart 141, 227, Kiemen 274, Wohntiefe 297, Verbreitung 313.
barbata: Byssus-Bildung 227.
bimaculata s. Pectunculus bimaculatus.
imbricata: Wohn-Tiefe 299.
lactea: Wohn-Tiefe 298, 299, Verbreitung 306, 308.
Noae: zuweilen giftig 18, ihr Bart 141, Verbreitung 306, Schaalenbildung 473.
pexata: Mund-Lappen 335.
senilis: Aufenthalt 336.
tetragona: geogr. Verbreitung 306.

Arcaceae: 652, Kiemen 272.
Arcacées Lk. 590.
Arcacidae d'O. 643.
Arcadae FH. 646, Cl. 653.
Arche, Arche-Muschel (Arca): 106, Bewegungsart 132, ihr Bart 148.
Area: der Armfüsser 538.
Areola: der Muscheln 528.
Argonauta: 98, ob er seine Schaale selbst baue 83, Verbreitung 306, Eyerpflege 408, Entwickelungs-Geschichte 430, Einrollung der Schaale 440, nährt Parasiten 462, 463, männliche Organe 463, 464, für Parasiten angesehen; Schaalenbildung 477.
argo: liefert einen Perlmutter-artigen Stoff 75 (Fig. 18, S. 83); — schwimmt u. krabbelt (seegelt nicht) 120, auch wenn man das Thier aus der Schaale nimmt (s. Ocythoe).
Argus Poli: = Pecten 182.
Arion (vgl. Limax): hat eine sogenannte Schleimröhre 164, Kiefer 360 (Fig.), Eyer 404.
ater: 78, von Helix gefressen 371.
empiricorum: Schleimröhre 164, Geruchs-Sinn 179, Begattung 401 (Fig. 76'), Parasiten 459.
Arionidae Gray 630.
Aristoteles: malakologische Forschungen 553.
Armfüsser (Brachiopoda): 98, Eintheilung 109, Kiemen 275, monöcisch 379.
Armschnecken (Cephalopoda): Gefährlichkeit 12, Grösse 13, Augen statt Perlen 59.
Artemis exoleta: leidet von Egeln 460, Schaale zum Thier 483.
Arterien der Weichthiere 196 ff.
Artiozoaires Blv. 595.
Ascaris: schmarotzt in Weichthieren 461.
Ascidia: 108, 647, Befestigung 142, Blut-Farbe 214, Wohntiefe 298, Vermehrungs-Weise 375.
ampulloides: Metamorphose 445.
clavata: Kiemen 277.
conchilega: verbirgt sich 170.
intestinalis: Athmung 277.
mammillata: Kiemen 277.
microcosmus: Kiemen 276.
monachus: Kiemen 278.
mytiligera: Kiemen 278, Fig. 80.
pectunculata: Kiemen 278, Fig. 49.
prunum: Kiemen 277.
rustica: Verdauungs-Organe 333.
Ascidiacea Blv. 599.
Ascidiadae: 648.
Ascidiae: 108, Sav. 587, essbar 42, vertheidigen sich 168, Nerven-System 174, Kiemen 276, Wohntiefe 297, Nahrung und Verdauungs-Organe 331, Metamorphose 440, Klassifikation von Savigny 587.
aggregatae: 109.
sociales: 108, 647.
Ascididae Macl. 647.
Ascidiens Lk. 589.
Asiphonobranchiata Blv. 596.
Aspergillum: 108, Nestbauer 160, Verbreitung 313, ist ein Röhrenbewohner 528.
Aspidobranchia, Aspidobranchiata Schweig. 604, Aufenthalt 290, kryptogam 386.
Aspidogaster conchicola: Parasit in Süsswassermuscheln 461, 462.
Astarte: geogr. Verbreitung 313.
Astartidae d'O. 643.
Assiminia: Fussbildung 128, Schaale zum Thier 481.
Grayana: Schaale zum Thier 481.
Astylidia Flemg. 607.
Atalantidae Gray 630, Trosch. 651.
Athem-Röhre oder Siphon der Muschel-Thiere 270.
Athmung (Respiration): 249.
Atlanta (Atalanta): 103, Bewegungs- und Lebens-Weise 113, 116, Zunge 364, Spindel-Lage 452.
Atlantides Rang 624.
Atrachia Sws. 623.
Auflösung von Schaalen-Theilen, Felsen etc. durch Mollusken 506.
Aufgewachsene Muscheln 489.
Augen 182 (s. Gesicht, Oculi, Ocelli), ihr Bau 183, 185, 187.
Auricula: Zunge 364.
coniformis, fluviatilis, Judae, minima, myosotis, nitens, scarabus: Wohnort 327.
Auriculacea Blv. 597, Tr. 651.
Auriculae Fér. 625.
Auriculidae Gray 631, d'O. 643, lösen ihre Schaale wieder auf 566.
Auriculina: Aufenthalt 290.
Ausschnitt-Schnecke (Emarginula): 105.
Austern (Ostrea): als Nahrungsmittel der Menschen 27, 42, Wichtigkeit des Handels 28, Mästung 28 ff., in Brackwasser 287, zuweilen schädlich 16, grüne Färbung 30, sammeln Erfahrung 171, leben ausser Wasser 253, Sexual-Verhältniss 379, Eyerzahl 384.
Austern-Bänke 28, Dänische 43.
Austern-Fischer: lebt von Weichthieren 22.
Austern-Fischerei: 28, 43.
Austern-Region 297.

Avicula: 106, Wohnort 298, Verbreitung 313.
margaritifera Lk. s. Meleagrina marg.
radiata: ist eine Junge 45.
Aviculacea Tr. (Fam.) 652.
Aviculae (Familie) Rang 626.
Awab (eine Halyotis-Art): essbar 37.
Azara: Heimath 311.
Azeca: Verbreitung 311.

B.

Bacassan: Indisches Gericht aus Tellina 33.
Balanen-Region: 296, -Schaalen nach der Unterlage gestaltet 495.
Balfour: Konchyliologische Leistungen 564.
Band der Muscheln (ligamentum) 528.
Band-Feld derselben 532, 533.
Band-Grube derselben 534.
Band-Knorpel: 533.
Bandzüngler (Taenioglossa) 651.
Barnacles = Balanus.
Barnet 544.
Barock-Perlen: 57.
Bart 138, s. Byssus.
Basis der Schnecken-Schaalen. 541.
Bau der Konchylien 465, 485.
Bauchfüsser (Gastropoda): 6, 97, Eintheilung 100, kriechen 125, Bau ihres Fusses 125, Gefäss-System 201.
Bauch-Klappe der Muscheln 536.
Bauchspeichel-Drüse: 366.
Befestigungs-Weise der Weichthiere 142, der Muscheln 490.
Belemnites: 99.
Belemnitidae Ow. 627.
Belon, Konchyliologe: 555.
Beloptera: Schaalen-Kern 487.
Benitiers Lk. 590.
Bernhards-Krebse lösen Schaalen auf 506.
Bewegung der Weichthiere 109, 161.
Bia (Cypraea moneta): Putzwaare u. Geld 60.
Bibaron de marina s. Mactra corallina.
Biforidae: 647.
Biforipalla Latr. 601.
Bildung der Kochylien 465, 485.
Binnendeckel (clausulum) 548.
Binnen-Konchylien: 289.
Bious (Buccinum etc.): essbar 42.
Bithynia: Deckel 515.
Bivalves: (Zweischaaler, Zweiklapper, Muscheln) 6, Kiemen 270 (Fig. 74 b, c.), Nahrung 331.
Blackfish (Octopus): 39.
Blainville's malakologisches System 593.
Blatta byzantina: 77.
Blattkiemener (Lamellibranchiata): Puls 214, Kiemen 272, monözisch 379.
Blut: 196, 214, Farbe 214, Kügelchen 214, Kreislauf 196, Mischung 215.
Bohrende Weichthiere (Bohrer) a) in Sand bohrende, ihr Verfahren 136, 137, b) Fels-bohrende 144, ihre Mittel dazu, mechanische und chemische, 146 ff., 506, 511.
Bohrmuscheln s. Pholas.
Bohr-Rüssel (Proboscis) 343.
Bohr-Wurm: s. Teredo;
Boltenia: Befestigungs-Weise 142.
ovifera: Kiemen 279.
Bonanni: Konchyliologisches Werk 558.
Born, Konchyliologe: 575.
Bothriocephalus: schmarotzt in Weichthieren 461.
Botryllidae: M-L. 647.
Botryllaires Lk. 589.
Botryllus: Befestigung 142, Colonie 375, Metamorphose 440, 441, 444.
Bouche d'argent / Bouche d'or } Perlmutter-Schnecken 59.
Bozue (Ampullaria ovata) Aufenthalt 330.
Brachiopoda Lk.: 6, 98, 590, Eintheilung 109, geologisches Alter 88, Nerven-System 173, Kreislauf 207, Aufenthalt 290, 298, geogr. Verbreitung 313, Metamorphose 440, d'Orbigny's Klassifikation 643, Gray's Klassifikation 646, Lovén 650, Trosch. 652.
Brackwasserbewohner: Kennzeichen 262.
Branchia (Kiemen) 265.
Branchiata Lov. 649.
Branchifera (Kiemen-Mollusken, Kiemen-Träger) 265, bei Blainville 598, bei Fleming 609.
Briarea: Bewegungs-Werkzeuge 129, Verbreitung 312.
Brismeus (Kruster): felsbohrend 511.
Brocchi's Verdienste in der Malakologie 602.
Brocchia: angeblich eine Abänderung von Capulus 495.
Brocken-Perlen: 57.
Bruguière's Verdienste um die Weichthier-Kunde 585.
Buccinea (Fam.): 651.
Buccineen: Zunge 345, 364.
Buccinidae Gray 630.
Buccinoiden: 103.
Buccinoiden-Region des Meeres 297.
Buccinum: 104, essbar 42, gibt Purpur 68, frisst Fleisch 341, Zunge 345, Eyhülse 389, Entwickelungs-Geschichte 418, Färbung 498.
achatinum: grosser Fuss 162.
acuminatum: monströs 492.
cassis: Färbung des Thieres 230,
galilaeum (Melanopsis) in Salzwasser 328.
harpa (= Harpa ventricosa) stirbt ausser Wasser 252.
laevigatum: grosser Fuss 162.
lapillus: s. Purpura lapillus.

Buccinum oliva: stirbt ausser Wasser 251.
reticulatum: sollte Purpur geben 70, geht in der Ostsee aus 302, Heimath 317, Grössen 323.
striatum: eine Varietät von B. undatum 324, 496.
undatum: als Köder 24, essbar 35, bohrt sich in den Sand 137, Wasserführungs-System 165 (Fig. 30), Augen 187, Schaale 216, Langsamkeit 263, stirbt in der Ostsee aus 302, Heimath 317, Formen-Wechsel 324, bohrt als Fleischfresser andere Konchylien an 342, Entwickelungs-Geschichte 416, links-gewunden 489, monströs 495.
variegatum s. Tritonium variegatum.
Bucephalus polymorphus: Schmarotzer in Muscheln 461, 462.
Buckeln der Muscheln 528 532, (Fig. 84.)
Buckie-Henne (Buccinum undatum): als Köder 24.
Bulimulus undulatus: Mund 359.
Bulimus: hat eine sogen. Schleimröhre 164, dauert lange ohne Nahrung 254, eigene Schaalen-Bildung 291, Heimath 310, Mund 359, Eyer und Nester 466, theils lebendig-gebärend 408, Schaalen-Bildung 469, links-gewunden 489, resorbirt Schaale 508.
acutus: mästet Schaafe 22, ist Vogelkost 24 (Fig. 3a., S. 22), Farbenwechsel 325.
aureus: links-gewunden 489.
auris-leporis: schief-gestaltet 490.
bicarinatus: Schaalen-Kern 487.
chilensis: eine Grössen-Abänderung von B. rosaceus.
culmineus: Wohnhöhe 293.
decollatus: Schaalen-Struktur 503, Schaden 11.
gallina-sultana: Mund 359.
haemastomus: Eyer 406, 407.
kambeuil: Winterschlaf 239.
Lyonetianus: links-gewunden 489, schief gestaltet 490.
Mindoroensis: Eyer 406.
nivalis: Wohnhöhe 293.
oblongus: Schaalen-Bildung 476.
obscurus: verbirgt sich 170 (Fig. 32.)
ovatus: Schaalen-Kern 487, Schleim-Röhre 164.
rosaceus: von verschiedener Grösse 497.
truncatus: Eyer 406, stösst die Schaale ab 418.
Bulla: 102, Wasserführungs-System 165, angeblich in Süss-Wasser 286, Wohn-Tiefe 300, Fleischfresser 346, Grösse-Wechsel 324, Zunge 364.
akera: Bewegungs-Weise 134, bohrt sich in den Sand 137.
fluviatilis: in Süsswasser 329.
Bulla hydatis: in Brackwasser 329.
lignaria: Augen 188.
ovum: Fleischfresser 346.
smaragdina: verlässt das Wasser 284.
striata: Verbreitung 306.
Bullacea: sind Fleischfresser 357, Zunge 363, Wohntiefe 297, Schaalenkern 487.
Bullaea aperta: Augen 138, Fleischfresser 346, Zunge 363 (Fig. 63²), Entwickelungs-Geschichte 419.
Bulléens Lk. 590.
Bullia: Charakter der Schaale 484.
Bulliana: grosser Fuss 162.
Bullidae Gray 630, Cl. 654.
Burgau: eine Perlmutter-Schnecke 59.
Byssoarca: ihr Bart 141, 227.
Byssus (Bart, Muschel-Seide): dessen Benützung 66, dient dem Thier zur Befestigung 138, wie er entsteht 139, ein Sekret 226, Struktur und Bildung 226, Mischung 229, Bedeutung 449.
Bythinia: in Seewasser lebend 327, Eyzustand 425.

C.

Calamary: Englisch statt Calmar (Schreibzeug).
Calceolidae d'O. 643.
Callus des Muschel-Schlosses 533, des Schnecken-Nabels 546.
Calmar (Loligo): essbar 43.
Calyptracea (Fam.) Blv. 598, pflanzenfressend 357.
Calyptraciens Lk. 590 = Calyptracea.
Calyptraea: Wohntiefe 297, Geschlechts-Verhältniss 381, Eyerpflege 409.
Calyptraeadae (Fam.) Cl. 653.
Camacées s. Chamacea.
Cameen: ihre Geschichte 75.
Camerina: 99.
Campanulariae: bergen die Eyer von Terpiges 422.
Canalifera: 650, Zunge 345, 363, Fleischfresser 357.
Canalifères Lk. 591, s. Canalifera.
Capelan-Fisch: 25.
Caprinidae d'O. 644.
Caprotiniadae Gr. 646.
Capsa: Verbreitung 313.
Capuli (Fam.) Rang 625.
Capulidae Gray 630.
Capuloideen 103, } pflanzenfressend 357,
Capuloides, Fam. 651, } Zunge 364.
Capulus: 103, Befestigung 142, Geschlechts-Verhältniss 886, Deckel 515, 523, s. Hipponyx.
Hungaricus: 104, Färbung 499, ungedeckelt 525.
Cardiacea: 107, Dsh. 641, Tr. 652.
Cardiacées Lk. 590 = Cardiacea.

Cardiadae (Fam.) FH. 645, Cl. 653.
Cardien s. Cardium.
Cardiidae d'O. 643.
Cardita: Kiemen 274, 275, Verbreitung 313.
aculeata: Wohntiefe 298.
calyculata: Wohntiefe 300, Mundlappen 335.
concamerata: Fortpflanzungsart 383.
squamosa: Wohntiefe 300.
trapezia: Wohntiefe 300, Mundlappen 335.
Carditae Dsh. 641.
Carditidae d'O. 643.
Cardium: 107, essbar 31, 35, 36, sitzend im Schlamm 136, Nerven-System 173, Athmung 271, Kiemen 274, 275, lebt zuweilen in Brackwasser 287, 303, Wohntiefe 297, 300, Metamorphose 433.
aculeatum: essbar 31, Mundlappen 335.
caspium (Adacna): im Kaspi-See 303.
coloratum: im Kaspi-See 303.
crassum: im Kaspi-See 303.
echinatum: leidet von Egeln 460.
edule: essbar 31, Wanderungen 135, in Salz- und Süss-Wasser 286, 288, 302, 303, 331 (Fig. 5a, S. 31) in Salz- und Süss-Wasser 930, Heimath 317, Grösse 323.
glaucum: essbar 42.
laevigatum: Mundlappen 335.
laeviusculum: im Kaspi-See 303.
oblongum: Mundlappen 335.
papillosum: Wohntiefe 298.
parvum: Metamorphose 434.
plicatum: im Kaspi-See 303.
pygmaeum: Metamorphose 434.
rusticum: essbar 31, geht in der Ostsee aus 302, verkümmert im Kaspi-See 303, Ursache der Grösse 323.
trigonoides: (Didacna) im Kaspi-See 303.
tuberculatum: Mundlappen 335.
vitreum: im Kaspi-See 303.
Carinaria: 102, Bewegung 116, Augen 188, Zunge 364, Geschlechts-Verschiedenheit 386, Preis 565.
cymbium: 102 (Fig. 15b)
Carlton: malakologische Leistungen 566.
Carnivora (Zoophaga): Zunge 345.
Carychium lineatum: Puls 213.
Cassidaria: Verbreitung 312.
echinophora: soll Purpur geben 70.
Cassidea (Fam.) } Zunge 345, 364.
Cassideen 651 }
Cassis: zu Wampums 62, bohrt sich in den Sand 137, Färbung des Thieres 229, Kanal der Schaale 450.
glauca: Struktur der Schaale 503.
rufa: monströs 492.
testiculus: geogr. Verbreitung 307.
tuberosa: Wasserführung 167.
Castalia: Wohn-Element 290, Heimath 311.
Cellaria (Bryozoen-Sippe).
Cellaria ceramioides: Wohntiefe 298.
Cellulacea Blv. 596.
Cellulose: chemischer Bestandtheil der Tunicaten 527.
Cenostoma: Heimath 311.
Cephala Flmg.: 608.
Cephalés Lk.: 581.
Cephalidiens = Cephalés.
Cephalophora Blv. 596 } Aufenthalt
Cephalophores: Blv. 595, 648 } 290
Cephalopoda: Merkmale 5, 97, Eintheilung 99, Wasserführungs-System 163, Geruchs-Organ 183, Herz 197, Harnabsonderung 242, Phosphorescenz 244, Kiemen 269, verlassen das Wasser 285, Athmen 285, Aufenthalt 290, geogr. Verbreitung 306, 311, Entwickelungs-Geschichte 428, Cuvier's Klassifikation 579, 582, Lamarck's Eintheilung 592, Blainville's Eintheilung 596, de Haan's und d'Orbigny's 626; vgl. Kopffüsser, Arm-Schnecken.
Ceratodes: Deckel 515.
Cercaria: lebt an Schnecken 461, 462.
Cerithia (Fér.) Rang: 625.
Cerithiacea (Fam.) }
Cerithiaceen 651 } Zunge 364.
Cerithiadae 654 }
Cerithium: 104, Skulpturen der Schaale 65, Wohntiefe 287, Schaalen-Bildung 593, Entwickelungs-Geschichte 418.
armatum: sezernirt einen grünen Saft 240, in Süsswasser 330.
decollatum [? Melanopsis]: Schaalen-Bildung 503.
lacteum: Wohntiefe 298.
lima: Wohntiefe 299.
mammilla: Wohntiefe 298.
palustre: lebt einige Tage ausser Wasser 253.
reticulatum: im Meere 329.
sulcatum: in Brackwasser 329.
telescopium: liefert einen gelben Saft 241.
truncatum: Bewegungs-Werkzeuge 132, bleibt über Wasser 284.
vulgatum: Wohnort 298.
Cervicobranchiata Blv. 598, Clarke 653.
Chaetogaster: lebt in Schnecken 461.
Chalides: Gastrovascular-System 368, 636.
Chama: 107, Verbreitung 313, oft angebohrt 345, Veränderlichkeit der Arten 493, Anfang der Schaale 486, 488.
arcinella: Schaalen-Kern 490.
florida: Schaalen-Bildung 473.
(Tridacna) gigas: 107.
Lazarus: verkehrt 489.
Chamacea Lk.: 107, 590, Blv. 599, Rang 626, Dsh. 641, Tr. 652.
Chamacidae d'O. 643.
Chamadae FH. 645.

Chank (Turbinella pyrum und T. napus) zu Schmuck und religiösen Zwecken 65.
Chank-Fischerei: 65.
Cheliosomidae Sws. 623.
Chemische Zusammensetzung der Tunicaten 332.
Chemnitz: Konchylien-Werk 575.
Chilina: geogr. Verbreitung 311.
Chilopnoa: Schwg. 604 (ubi Cilopnoa err. typ.)
Dombeyi: Aufenthalt 327.
Chinesische Dinte oder Tusche 73.
Chiroteuthis: 98, Heimath 311, 312.
Chismobranchiata Blv. 597.
Chiton: 105, 106 (Fig. 16), Nerven-System 173 (Fig. 32e), Kiemen 268, Wohntiefe 297, 298, Zunge 364, Darmkanal 365, ist getrennten Geschlechts 386, Entwickelungs-Geschichte 428, Schaalenrichtung 487, löst Kalk auf 509, essbar 33, giftig? 16.
Chitonellus: Aufenthalt ausser Wasser 284, Verbreitung 312.
Chitones (Familie) Rang 625.
Chitonidae Gray 630, Tr. 651, 653, Gefäss-System 205, ausser Wasser 284, Nerven-System 635.
Chitonina Lov. 650.
Chondrus: links-gewunden 489.
Chromatophoren der Weichthiere 234.
Cingula alba: monströs 492.
Cirripedes: 6.
Cirrobranchia 651, Kiemen 269 Fig. 47a, Aufenthalt 290, Zunge 364,
Cirrobranchiata Blv. 598, s. Cirrobranchia.
Cladopoda Gray 614.
Clam = Mya arenaria.
Classification, natürliche, der Weichthiere 655 (vgl. Systeme).
Clavagella: bohrt 144, Muskelbau 154, Nestbauer 160.
australis: Aufenthalt 264.
elongata: bohrt in Korallen 156, Aufenthalt 264.
lata: Aufenthalt 264.
Clavellina: Befestigung 142, Metamorphose 444.
lepadiformis: Metamorphose 445.
Clavicula: des Muschel-Schlosses 534.
Clausilia: verbirgt sich 170, Verbreitung 310, Eyer 404, Spindel-Lage 452, links-gewunden 489.
almissana: lange ohne Nahrung 254.
bidens: Eyer-legend 408.
bilabiata: Farbenwechsel 325.
irregularis: Farbenwechsel 325.
papillaris: Farbenwechsel 325.
perversa: Oberkiefer 360, Fig. 62².
plicatula: Eyer-legend 408.
semirugata: lange ohne Nahrung 254.
strigillata: Farbenwechsel 325.
Clausilia sulcosa: Farbenwechsel 325.
ventricosa: lebendig-gebärend 408.
Clausulum: (Binnendeckel) 548.
Cleidothaerus 534.
Cleodora: 99, 100 (Fig. 13a), Phosphorescenz 244, Lebensweise 113, Kiemen 267, Verbreitung 313, Schaalen-Richtung 488.
Céodores. } 628.
Cleodoridae Gray } 628.
Clio: 21, Fig. 3a, 99, ein Futter für Wale 20, Schleim-Absonderung 243, Bewegungsweise 114, Kiemen 266, Verbreitung 313, Zunge 349, 364, Entwickelungs-Geschichte 428, Homologie'n 428, Warzen 450.
borealis: Menge 115, Nervensystem 175.
Clioidea Trosch. 651.
Cliona celata: durchwühlt Schaalen 82, 464.
Clione s. Clio.
Clioneae (Fér.) Rang 624.
Clionidae Gray 629.
Clouvisso } s. Venus decussata 42.
Clovisse } s. Venus decussata 42.
Cochleae (Gewundene Schaalen, Wendel-Schnecken): 541.
Cochlearia (Schnecken-Gärten): 40.
Cockles (Cardium): in Süsswasser? 288.
Coelopnoa Schwg. 504.
Colimacea Lk. 591 } pflanzenfressend 387.
Colimaces (Familie) } pflanzenfressend 387.
Columella (Säulchen, Spindel) der Schnecken 546.
Columellaires Lk. } 591.
Columellaria (Fam.) } 591.
Columna, Fab.: Konchyliologische Leistungen 556.
Concentrirung der Organe und ihrer Verrichtungen 622.
Conchaceae Rang 626.
Conchae (Muscheln): Terminologie 527, — Familie Blv. 599, Dsh. 641.
Conchifera: (Lamellibranchia) 6, Lk. 589, Trosch. 652, ihre Metamorphose 433.
Conchodytes: schmarotzender Krebs 465.
Concholepas: Heimath 312, Deckel 514, 524.
Conchophora Gray (= Testacea): 614.
Conchotrya (Kruster): steinbohrend 501.
Conchylium: gibt Purpur 68, und ist eine besondere Art der Purpur-Farbe 68.
Coni (Fam.) Rang 625.
Conina (Fam.) } Zunge 364.
Coninen „ } Zunge 364.
Conoidea (Fam.) Tr. 651.
Conovulidae (Fam.) 654.
Conovulus: von Auricula abgesondert 327.
Conques Lk. 590 = Conchae.
Conus: 104, kriecht 125, wasserführendes System 162, Zunge 345, Schaalenbildung 469, 501, Färbung 498, kann

seine Schaale auflösen 506; meist gedeckelt 524.
cedo-nulli: Preis 565.
chinensis: essbar 33.
geographus: ohne Deckel 524.
marmoreus: Färbung des Thieres 229.
tulipa: Färbung des Thieres 229.
Copa longa marina s. Solen siliqua.
Copa longa nostrana s. Solen vagina.
Corallina officinalis: Wohntiefe 297.
Coralliophaga: 107.
Corbis: Kiemen 278, Mundlappen 335.
Corbula; Verbreitung 313, in Süsswasser 329.
Gallica: einst ein Süsswasserbewohner? 330.
nucleus: dient Bulla zur Nahrung 346.
Corbulées Lk. 589.
Corbulidae d'O. 642, Ct. 653.
Coriocellacea Tr. 651.
Coriocelleen (Fam.): Zunge 364.
Cowrie, Cowry (verschiedene Cypraea-Arten) als Schmuck-Mittel 59, als Geld 60, Orange-Cowry 60.
Cranchia: Heimath 311, 312.
Bonellii: Färbung des Thieres 230.
Crania: Heimath 313.
Craniadae Dsh. 640, d'O. 644, Gray 646, Cl. 652.
Craniae (Fam.) Rang 626.
Crassatella: Verbreitung 313.
Crassipedes Lk. 589.
Crenatula: nistet in Seeschwämmen: 158.
Crenella discors: Fuss 132, baut sich ein Nest 158.
marmorata: versenkt sich in Ascidien 158.
Crepidula: Geschlechts - Verhältniss 386, Färbung 497; Halbdeckel 520.
adunca: veränderlich 494.
fornicata, porcellana } sind Formabänderungen einer Art 494.
Crepidulidae Gray 630.
Creseis: Lebensweise 113.
Cribella: Kiemen 266.
Cricostomata Blv. 596.
Cristacea Blv. 596.
Cristacées Lk. 592 = Cristacea.
Crotalia (ein Römischer Perlenschmuck) 46.
Cryptella: Eyer 406.
Cryptibranchiata Clarke 653.
Cryptobranchia Gray 611, 646.
Cryptocephala (Pteropoda) Ltr. 600.
Cryptocochlides Latr. 600.
Cryptoconchus: Athmung 284.
Cryptodibranchiata Blv. 596.
Cryptostoma: Deckel 520, 524.
Ctenobranchia (statt Pectinibranchia): 103, 651, Entwickelungsgeschichte 418.
Ctenobranchiata Schwg. 604, Aufenthalt 290, Gray 611, 630.
Cucullaea: Art in Süsswasser (Scaphula) 330.
Cumingia: Verbreitung 313.
Cuttle Fisch s. Kuttelfisch u. Octopus 39.
Cuvier's Klassification der Weichthiere 95, desgl. und seine Verdienste um die Malakologie 376, 579, 592, 601, 617, 618.
Cuvieria: Kiemen 267 Fig. 46, Verbreitung 313.
Cuvieridae Gray 628.
Cycladae Dsh., Cyclades (Fam.) } 641.
Cycladidae (Fam.): 653, Wohnelement 290,
Cyclas: 107, Bewegungsweise 133, 134, ist langsam 263, Kiemen 274, 275, in Brackwasser 287, im Finnischen Meere 303, geogr. Verbreitung 311, Enwickelung der Jungen 383.
cornea: Gehör-Organ 193, Aufenthalt 288, lebendig gebärend 383, Anfang der Schaale 486.
rivicola: Mundlappen 335.
Cyclasidae d'O. 643.
Cyclidium: Brut der Süsswasser - Muscheln 385.
Cyclobranchia: 105, 651, Aufenthalt 290, Zunge 364, kryptogam 386, b. Gray 612.
Cyclobranchiata Blv. 597.
Cyclogangliata: 176
Cyclostoma: sein Fuss, Kriechen 126, Mundwülste 291, geogr. Verbreitung 309, 311, Mund 358, stösst die Schaalen-Spitze ab 418, Deckel 520.
cinerascens: Farbenwechsel 325.
compressum: schief-gestaltet 491.
elegans: hat Milben im Darme 459.
flavum: sieht wie eine Seeschnecke aus 292.
mirabile: Deckel 520.
tortum: schiefgestaltet 491.
Cyclostomatidae (Fam.) Cl. 653.
Cyclostomidae Gray 631, Trosch. 651, Cl. 654, Aufenthalt 290.
Cylichna: Zunge 364, Entwickelungs-Gechichte 419.
Cymba: 104 s. Cymbium.
Neptuni: kriecht 125, Wasserführungs-System 162 (Fig. 29), lebendig-gebährend 407.
Cymbicochlides Latr. 600.
Cymbium: grosser Fuss 162, Verbreitung 312, bohrt sich in den Sand 137, Schaale klebt Sand an 513.
Cymbulia: 99, Verbreitung 313, Schaalen-Richtung 488.
Cymbuliadae Gray 629.
Cymodoceidae Gray 629.
Cynthia: Befestigung 142.
dione: Kiemen: 279 Fig. 53.
mytiligera: Kiemen 279 Fig. 50.
Cypraea: 104, ist Schmuckwaare 59, Zahlungsmittel 60, Kriechen 126, Wasserführendes System 162, 164, Schaale

216, Zunge 345, Kanal 450, Schaalen-Bildung 469, 476, 500, 502, Färbung 498.
annulus: als Geld 60, geogr. Verbreitung 306, 307.
aurora: Schmuckwaare: 60.
caurica (Kowri): als Geld 60, Färbung 498.
errones: Färbung 498.
moneta (Kowri): als Geld u. Schmuck 60, geogr. Verbreitung 306.
rattus: überwächst fremde Körper 513.
stolida, Färbung 498.
tigris: giftig 16, Schaalen-Struktur 217.
voluta: Farbe 229.
Cypraeadae Gray 630, Cl. 654.
Cypraeidae Sws. 622, Augen 187.
Cypricardia: Verbreitung 313.
Cyprina: Kiemen 274, 275, Verbreitung 313.
Islandica: gräbt sich in Sand 136, Heimath 317, ?geht in der Ostsee aus 302, Mundlappen 335, frisst Fleisch 841, leidet von Egeln 460.
Cyprinadae (Fam.): FH. 645, Cl. 653.
Cypris: Ähnlichkeit mit Muscheln 466.
Cyrena: Heimath 311, in Süsswasser 328.
Carolinensis: bildet grosse Muschel-Lager in Westindien 92.
Vanikorensis: in Brackwasser 328.
Cysticercus: schmarotzt in Weichthieren 461.
Cytherea: Kiemen 275.
helvacea: Mundlappen 336.

D.

Dachkiemener (Pomatobranchia): 102.
Da Costa: malakologische Leistungen 605.
Dactyli: phosphoresziren 245.
Dactyliobranchia Gray 613.
Dagysae: phosphoresziren 246.
Daubenton: malakologische Leistungen 568.
Davila: konchyliologisches Werk 575.
Decacera Blv. 596.
Decapoda Ow. 627.
Decapodidae (Fam.) 634.
Deckel: Bedeutung 449, Bildung 514, geringelter 516 Fig. 78, fast geringelter 516 Fig. 79, 80, spiraler 518 Fig. 81, Terminologie 547.
Deckel-Klappe der Muscheln 529, 537.
De Haan's malakologische Arbeiten 626.
Delphinula: Verbreitung 312.
Deltidium: der Armfüsser 537.
Dentalia (Familie) Rang 625.
Dentaliadae Gray 630, Cl. 653.
Dentalium: Kiemen 269 Fig. 47a, Zunge 364, Darmkanal 365.
costatum: Wohntiefe 299.
entalis: Schaale dient Würmern zur Nahrung 82.
novemcostatum: Wohntiefe 298.
Dentalium quinquangulare: Wohntiefe 209.
Dendronotus: Entwickelungsgeschichte 419.
Dermobranchiata Quatref. 637.
Deshayes: System der Acephalen 639.
Diapedastrophia Gray 615.
Diatomaceae (Infusorien) dienen den Weichthieren zur Nahrung 332.
Diazona: Metamorphose 434.
violacea: Verdauungs-Organe 335.
Dibothriorhynchus: Schmarotzer in Weichthieren 461.
Dibranchiata (Zweikiemener) Owen 627, Kiemen 269.
Dicerata Blv. 597.
Dicranobranchia Gray 12.
Dicyema paradoxum: ein Parasit der Cephalopoden 462, 463,
Didacna: in Brackwasser 303.
trigonoides: im Kaspi-See 303.
Dignität der Charaktere: 667.
Dilinum (Perlen-Halsband): 46.
Dimya (Zweimuskeler): 535, Wohnelement 290.
Dimyaires Lk. / Dimyaria (Fam.) } 535, 626, Dsh. 640.
Dinte, Chinesische oder Indische 73, ihre Absonderung 236.
Dinten-Beutel der Armschnecken 73.
Dinten-Fisch (Sepia): Grösse 13, schützt sich 168.
Dioica Blv. 596.
Dioiques Blv. 595 = Dioica.
Diphyllidia: 101, Gehör-Organ 194.
Diphyllobranchia Gray 614.
Dipleurobranchia: Gray 612.
Dipsas.
plicata: bedeckt fremde Körper mit Perlen-Rinde 513.
Discina: Befestigung 142, Heimath 313.
Discinidae Gr. 646.
Distoma: lebt in Schnecken 461, 462.
cysticum: in Physa 462.
duplicatum: in Muschelthieren 461, 462.
ovum: in Süsswasser-Schnecken 462.
Pelagiae: in Argonauta 462.
pericardium: in Landschnecken 462.
radula: in Süsswasser-Schnecken 462.
rusticum: in Kiemen-Schnecken 462.
Dithyra Sws. (Muscheln): 622.
Dolabella: Schaalen-Kern 487.
Doliolum: (Strahlthier-Sippe).
mediterraneum: enthält Cellulose 527.
Dolium: grosse Ausdehnbarkeit 162, Anfang der Schaale 486.
Donacidae FH. 645, Cl. 653.
Donax: 107, Kiemen 275, Verbreitung 313.
anatinum: Wanderungen 135.
trunculus: essbar 34, Bewegungsweise 133, Mundlappen 336.
d'Orbigny s. Orbigny.
Doridea Tr. (Fam.) 652.

Dorideen: Fühler 180, Zunge 364.
Dorides (Fér.) Rang 626.
Doridіdae Allm. 638.
Doris: 101, kriecht 125, ihr Fuss 143, Wasserführungs-System 165, 167, Augen 183, 188, Gefäss-System 210, Harnabsonderung 241, Kiemen 267 Fig. 46a, Wohntiefe 297, Mund 358, Darmkanal 365, Eyer 493 (Fig. 76), Entwickelungs-Geschichte 419, 422.
tuberculata: Eyer 404.
Dorsibranchiata: 638.
Doto coronata: Puls 214.
Dreissenia (= Tichogonia): in Süsswasser 287, 290, Geschlechts-Verhältnisse 380, Schaale zum Thier 482.
polymorpha im Azow'schen Meere 303, Wanderungen 317, ist diözisch 381.
Dreissenidae FH. 645.
Drilus flavescens (ein Käfer): lebt von Helix 26.
Drutheen: 78.
Dujardin: malakologische Leistungen 627.

E.

Eburna: Verbreitung 312.
Echinus monilis: Wohntiefe 298.
Edriophthalmi Gray 630.
Eingeweidewürmer der Weichthiere 461, 462.
Einklapper 540.
Einmuskeler (Monomya) 535.
Einschaaler 540, 541.
Einseitskiemener (Monopleurobranchia) 651.
Einsiedler-Krebs s. Pagurus.
Eledone s. Heledone.
Elektrizität der Weichthiere 243.
Elenns-Huf 517.
Ellipsostomata Blv. 596.
Emarginula 105.
Embleton: Arbeiten über Nacktkiemener 639.
Embryo-Säcke s. Eyhülsen.
Enallostegia (d'O.) Rang 624.
Enfermés Cuv. 603.
Enoploteuthis: Heimath 311.
Enroulées Lk. 591 = Involuta.
Enterobranchiata Quatref. 636.
Enterostea Blv. 600.
Entomostegia (d'O.) Rang 624.
Entomostomata Blv. 596.
Entomostraca: Nahrung der Weichthiere 339.
Entomozoaires Blv. 595.
Entwickelung (Metamorphose) der Weichthiere 410.
Eolidia [u. s. w.] s. Aeolidia.
Eolididae Allm. 626.
Eolidinae: Herz 636.
Eolis: 107, kriecht an der Wasserfläche 127, 128, Gefäss-System 211, 212, Harn-Absonderung 241, Kiemen 267 (Fig. 47), Gastrovascular-System 368 (Fig. 67), Lebenszähigkeit 455, Nerven-System 634; s. Aeolis u. s. w.
Eolis coronata: Puls 214, Nahrung 370.
papillosa: Puls 214, Eyer 403.
picta: Harn-Absonderung 242.
punctata: macht ein Geräusch 195, ihre Nahrung 370.
Epidermis der Muscheln 531.
Epiphragma (Winterdeckel) 548.
Erato: Struktur der Schaale 502.
Eremit s. Pagurus.
Eriophthalmi Gray 630.
Erstarrung der Weichthiere 256.
Escargots (Helix aspersa): essbar 43.
Etheria s. Aetheria.
Etheriacea Tr. (Fam.) 652.
Etheridae s. Aetheridae.
Erycina: Verbreitung 313.
Eulima: Entwickelungs-Geschichte 418, mit gekrümmter Achse 492.
Eurybia: Verbreitung 313.
Ey-Behälter (Eyhülsen) 388.
Ey-Hülsen (Ey-Behälter, Eyer-Kapseln, Embryo-Säcke) 388, deren Klassifikation 389, bei den Kopffüssern 395 etc.
Ey-Schnecke (Ovula) 104.
Eyer (Laich) der Weichthiere 373 ff., 402 ff., Zahl 384, 395, 403, 420.

F.

Fächerzüngler (Rhipidoglossa) Tr. 651.
Farben der Weichthiere 229, der Schaalen 545.
Farbenwechsel der Kopffüsser 230 ff.
Fasciolaria: Struktur der Schaale 503.
Fauna, Faunen der Weichthiere 314, arktische, Britische, Canarische, Caspische, Celtische, Englische, Euxinische, Lusitanische, Mittelmeerische, nordpolare, Skandinavische etc. 317.
Feilen-Muschel s. Lima.
Felsbohrende Weichthiere 144, 294, 506.
de Férussac: Leistungen in der Malakologie 593.
Fetische aus Schneckenhäusern 65.
Festsitzende Weichthiere 135. 294.
Filaria: lebt in Schnecken 461.
Firola: 103, Bewegung 116.
Firolidae, Firolides } Rang 624, Trosch. 651.
Fische leben von Weichthieren 26.
Fissurella: 105, Gefäss-System 204, resorbirt Schaale 508.
costaria: Wohnort 298.
Graeca: Verbreitung 306.
Fissurellacea 651, Zunge 364.
Fissurellidae Gray 630.
Fistulana: bohrt 144, 145, 512, baut ein Nest 160, Verbreitung 313.
Fleming: malakologisches System 606.
Flimmerhaare der Weichthiere 250.

Flossenfüsser: 6, 97.
Fluss-Bewohner: 293.
Fluss-Muscheln: Metmorphose 433.
Fluss-Perlen / Fluss-Perlmuschel } Unio margaritiferus, U. sinuatus, U. caudatus: 45 (Fig. 8b).
Flussperlen - Fischerei: 50, in Britannien 51, in Deutschland 53, in Böhmen 54, in Lappland 55.
Flügel der Muschel-Schaalen: 530.
Flügel-Schnecke (Strombus): 104.
Foraminiferen d'O., Rang 624, geologische Bedeutung 89, Wohntiefen 299.
Fortpflanzung der Weichthiere 373, der Kopffüsser 395.
Fossarus.
Adansoni: Wohntiefe 298.
Fuchs: frisst Weichthiere 21.
Fulcrum: des Muschelschlosses 533.
Fuss der Weichthiere: Homologie 450.
Fusus: 104, Wechsel der Grösse 323, Zunge 345, Anfang der Schaale 486, Resorption der Schaale 507.
antiquus: als Fisch-Köder 24, die Schaale als Lampe 63 (Fig. 9), Heimath 317, Eyhülse 390 (Fig. 70).
cinerarius: Laich 387.
colosseus: monströs 492.
contrarius: links 489.
despectus: Augen 187, junge Schaale 486, resorbirt Schaale 507.
fornicatus: Deckel 517.
muricatus: Wohnort 289.
Norwegicus: Ey-Hülsen 493.
scalariformis: Heimath 317.
sinistratus: linksgewunden 489.
sinistrorsus: linksgewunden 489.
Turtoni: Eyhülsen 393.
virgo: monströs 492.
Fühlarme der Kopffüsser 352.
Fyke: 389.

G.

Gadiniadae Gray 631.
Galathea: Heimath 311.
radiata: Aufenthalt 330.
Galeomma Turtoni: lebendig gebärend 383.
Gallen-Organe der Pflanzenfresser 366.
Ganglien = Nervenknoten.
Garten-Schnecke: Winterzustand 261.
Gastero s. Gastro....
Gasterosteus (Stichling): entwickelt sich zwischen den Kiemen der Bachmuscheln: 465.
Gastrochaena: bohrt in Felsen 144, 155, 511, verbirgt sich 170, Verbreitung 313.
modiolina: bohrt in Felsen 144, baut sich ein Nest 159.
Gastrochaenidae Clarke (Fam.) 653.
Gastropoda: 97, Wohnelement 290, Cuv. Klassifikation 579, 582, bei Lamarck 590, bei Lovén 649.
Gastropoden: 6, Eintheilung 100, ihr Fuss, ihre Bewegung: 125, Kiemen 269, Klassifikationsweise 629.
Gastropodophora Gray 610.
Gastropterophora Gray 613.
Gastrovascular-System von Aeolis, Actaeon u. a. Naktkiemenern: 368, Fig. 67.
Gefäss-System der Weichthiere: 196, 213
Gefühl-Sinn: 176.
Gehäuss-Cephalopoden: Bewegungs-Weise 120.
Gehirn der Weichthiere: 174.
Gehör: 191.
Gekammerte Schaalen: 599.
Generatio spontanea der Weichthiere 373.
Generations-Wechsel: der Tunicaten 377.
Genitalien 373 ff., der Lungenschnecken insbesondere 397 (Fig. 75 b.)
Geocochlides: Ltr. 600.
Geoffroy's Verdienste 571.
Geologische Wichtigkeit der Weichthier-Schaalen: 88.
Geomelania: Heimath 311.
Geruchs-Absonderung: 243.
Geruchs-Sinn: 178.
Geschmacks-Sinn: 178, (Organ der Landschnecken) 180.
Geschichte der Malakologie: 553.
Gesichts-Sinn: 182.
Gessner, Conr.: Konchyliolog. Leistungen 556.
Gesteins-Schichten-Bildung durch Schaalen: 91.
Gewinde der Schnecken: 541.
Gezeiten: Einfluss auf Vertheilung der Weichthiere 301.
Gieskannenkopf-Muschel (Aspergillum) 108.
Glauci (Fér.) Rang 624.
Glauconomya: Heimath 311.
Glaucus: 101, Bewegungs Werkzeuge 129, Kiemen 266, Zähne 363 (Fig. 63²), Fleischfressend 370.
hexapterygius: Kiemen 266 (Fig. 44).
Gleichklappige Muscheln: 489, 529.
Glossophora Lovén 649.
Glycimeris: geogr. Verbreitung 313.
Gnathodon: Heimath 311.
Goldfuss: malakologisches System 616.
Goniatites: geologisches Alter. 89.
Goniostomata Blv. 596.
Goniodoris: Augen 183, Wohntiefe 298.
Gordius inquilinus: lebt an Wasserschnecken 460.
Grab-Wespen: graben 156.
Grabende Weichthiere: 135, ihr Verfahren 136.
Gray: malakologisches System 610, 628, 629.

Grübchen } des Muschel-Schlosses: 533.
Grube }
Grundform: der Weichthiere und ihrer Ordnungen 451.
Guettard: malakologische Leistungen 568.
Gymnobranchia (statt Nudibranchia) 101, Wohnelement 290, sind Fleischfresser 357, ihre Genitalien 398.
Gymnobranchier-Region: 296.
Gymnocochlides: Latr. 600.
Gymnoplacidae Gray 612.
Gymnosomata Blv. 597, Gray 629.

H.

Haan s. De Haan.
Ha-in-yo (Conus Chinensis): essbar 33.
Haliotis u. s. w. s. Halyotis.
Haltung: der Weichthiere 452.
Halyotidae Sws. 623 Fig. 651, Cl. 653.
Halyotides Rang 625.
Halyotis: 105, essbar 36, liefert Perlmutter 75, Wasserführungs-System 165, Tastfäden 177 (Fig. 32), Gefäss-System 204, 211, Schaale 216, Wohntiefe 297, ist getrennten Geschlechts 386, Schaalen-Bildung 466.
gigantea: Ursache ihrer Grösse 321.
Iridis: liefert Perlmutter 75.
Midas: Struktur 504.
splendens: Struktur 504.
Hämalkrümmung des Darms 450, 451.
Hammermuschel (Malleus) 106.
Hancock's Arbeiten über die Nacktkiemener 638.
Hao (eine Auster) 16.
Harmonie der Entwickelung verschieder Organe: 664.
Harn-Absonderung: 241.
Harpa: grosser Fuss 162, Färbung des Thieres 229, Verbreitung 312, bildet ihren verlorenen Fuss wieder 457.
articulata: kann Schaale wieder auflösen 507.
ventricosa: Wasserführungssystem, Theilbarkeit des Fusses 168, Färbung des Thieres 230.
Hausschnecken 157. s. Helix.
Haut der Weichthiere: 176.
Hecatocotylus: 463 (s. Hectocotylus) Octopodis 463.
Hecatostoma: 463 (s. Hectocotylus)
Hectocotylus: Parasit, oder männliches Organ von Cephalopoden 463, 464.
Argonautae: dgl. 463.
Octopodis: dgl. 463.
Tremoctopodis: dgl. 463.
Heledone: gibt Sepie 237, Heimath 311, 312, Zunge bewehrt 355, Bewegungsweise 118, im Trockenen 119, Athmen 288.
Heledone moschata: (s. Octopus m.) essbar 43, gibt Sepie 73.
Helicea (Fam.) } 651, Wohnelement 290, Verbreitung 300, Eyer 404.
Heliceen }
Helices Fér. Rang 625, in luftleerem Raume 253.
Helicidae Sws. 623, Gray 630, Cl. 654.
Helicina: Deckel 522.
aureola: Deckel 522.
depressa: Deckel 522.
Helicinacea (Fam.) Tr. 651.
Helicinae (Fér.) Rang 625.
Helicinidae Gray 631.
Helicinides Ltr. 600.
Helicolimax.
Lamarcki: Beweglichkeit 127, flüchtet sich 169, ein Raubthier 342.
Helicometer: 552, Fig. 103².
Helicophanta: Verbreitung 310.
Helictopoda Gray 646.
Helix: 100, Ausdehnbarkeit 162, Schleimröhre 164, Schlund-Nervenring 173 (Fig. 32a), Geruchs-Sinn 179, Augen 189, Mischung der Schaale 219, Verbreitung 310, Zunge 360 (Fig.), Genitalien 397 (Fig. 75 b.), Begattung 399 (Fig. 76), theils lebendig gebärend 408, Spindel-Lage 452, Krankheiten, Parasiten 458, resorbirt Schaale 508, Alter, Wachsthum 454, Lebenszähigkeit 455.
alliaria: Geruchs-Absonderung 244.
arbustorum: kann auch im Sommer erstarren 253, Wohnhöhe 283, Grössen-Wechsel 322, Farben-Wechsel 324, Begattung 399, Liebespfeil 401 (Fig. 76), von veränderlicher Grösse 497.
aspersa 8, Fig. 1 a.: essbar 39, 43, als Arzneymittel 77, Schaden 11, soll Felsen aushöhlen 158, gibt Töne 196, Mischung derSchaale 219, Winterdeckel 262, geogr. Verbreitung 305, Nahrung 371, Begattung 399, Eyer 404, monströs 513.
bicarinata: zu Fetischen 165, Eyer gelb 406.
candidula: Farbenwechsel 325.
cellaria: Wohnort 493.
concamerata: schief-gestaltet 490.
contusa: schief-gestaltet 490.
deformis: schief-gestaltet 490.
ericetorum: als Vogelfutter 25, Winterdeckel 261, Aussehen 293.
fruticum: Farbenwechsel 324.
gravosaensis: 39.
hortensis: Mischung der Schaale 219, kann auch im Sommer erstarren 253, Farbenwechsel 324, Begattung 398, Grössenwechsel 497.
hospitans: kann lange fasten 254.

Helix ianthina: Eyer-Nest 394.
lucida: Wohnort 293, 305.
lucorum: bildet verlorene Theile wieder 456.
montenegrina: 39.
naticoides: essbar 39, Winterschlaf 259.
nemoralis: eine Nahrung für Vögel 23, und Käfer 27, höhlt Felsen aus 157, hört nicht 194, kann unter Wasser leben 252, und auch im Sommer erstarren 253, Farbenwechsel 324, Liebespfeil 401 (Fig. 76, 5, 6), Eyer 404, 406, ersetzt verlorene Theile wieder 456, ändert in Grösse 497, frisst Schaalen an 509.
phalerata: Farbenwechsel 325.
pisana: essbar 39, 41 (H. rhodostoma).
pomatia: essbar 39, 40 (Fig. 7), als Arzneimittel 77, Schaden 11, Einsaugungs-Vermögen 164, Befestigungsweise 170, Puls 213, Blutmischung 215, Schaalenmischung 220, Harnabsonderung 244, Wärme 248, Winterschlaf 259, 262, Wohnhöhe 293, Grössenwechsel 322, Kiefer 360 (Fig. 62 ²), Leber 366, Begattung 399, Eyer 404, Entwickelungs-Geschichte 412, 417, Wachsthum, Alter 454, bildet verlorene Theile wieder 456, Krankheiten 458.
pulchella: geogr. Verbreitung 305.
purpurea: Eyer gelb 406.
putris (Succinea): soll Felsen aushöhlen 157.
pygmaea: Eyer 406.
pyramidata: Farbenwechsel 325.
rhodostoma: essbar 43, Farbenwechsel 325.
ruderata: geogr. Verbreitung 305.
Schmidti: Farbenwechsel 325.
similaris: geographische Verbreitung 306.
Studerana: Farbenwechsel 325.
sylvatica: Grössenwechsel 322.
unidentata: lebendig gebärend 408.
variabilis: Farbenwechsel 329.
vermiculata: essbar 39, 43, kann lange erstarren und fasten 254, Farbenwechsel 325.
violacea (Ianthina v.): Eyer-Nest 394.
virgata: mästet Schaafe 22 Fig. 3 b.
vitrinoides: geogr. Verbreitung 306.
Hemicardium: Kiemen 275.
retusum: Mundlappen 335.
Hemicyclostomata Blv. 596.
Hemiphyllidiaea (Familie): pflanzenfressend 357.
Hermaea dendritica: Puls 214.
Hermaphroditen (Wechselzwitter): 374, 396.
Hermaphrodites Blv. 595, 598.
Herz der Weichthiere: 196 ff.
Herz-Muschel: s. Cardium.
Heterobranches Blv. 595 = Lamellibranchiata.
Heterobranchiata Bl. 599. ≅ (Tunicata); — Gray (in anderem Sinne) 630.
Heterogangliata: 176.
Heteromya (Ungleichmuskelige Muscheln): 535.
Heteropoda Lk.: Bewegungsart durch Schwimmen 116, Zunge 364², Entwickelungsgeschichte 428.
Heteropoden 102, 592, Lov. 650, Wohnelement 290, fleischfressend 357, kryptogam 386, Morphologie 450.
Hiatella: geogr. Verbreitung 313.
Hinnites giganteus: veränderlich 495.
pusio: Schaalen-Kern 490.
Hipponyx: 104 (Fig. 15 d), Befestigung 142, Verbreitung 312, Deckel 523.
Hippopus: Färbung des Thieres 230, Verbreitung 313.
Hippuritidae Gr. 646.
Hirudo.
bioculata, complanata: greifen Süsswasser-Schnecken an 26.
grossa: zehrt von Muscheln 460.
hyalina: lebt von Schleim der Planorben 26.
Histioteuthis: Verbreitung 306, 311, 312.
Höfchen (corselet) der Muscheln: 532.
Holobranchia Gray 613.
Holostome Schnecken-Schaalen: 546.
Homologie der Weichthier-Organe 447.
Hyalacea Trosch. 651.
Hyalea: 99, Bewegungs-Weise 112, Gehör-Organe 194, Kiemen 267, Verbreitung 313, Zunge 349, Schaalen-Richtung 488.
balantium: Bewegung 113.
limbata: 113 (Fig. 19).
Hyaleae (Fér.) Rang 624.
Hydrachna.
concharum: lebt auf Unio 460.
Hydrobranches Lk. 960.
Hypobranchia: 101, 652 (statt Inferobranchia)
Hypobranchiata Schwg. 606 Wohnelement 290.
Hyria: Kiemen 275.

I.

Ianthina Lk. 103, 591, Bewegungs-Werkzeuge 129, gibt Purpur 239, ? Phosphorescenz 245, Verbreitung 314, Fleischfresser 357, 369, Zunge 364, Entwickelungs-Geschichte 418, Deckel oder Floss 523.
bicolor: geogr. Verbreitung 506.
fragilis: gibt Purpur-Saft 68, 70. (vergl. Helix ianthina und H. violacea).
Ianthinidae Gray 630.
Idalia: Zunge 363.
Jigg, Jigger: eine Art Fischfang 26.

Imperator: Deckel 520.
Guildfordiae: resorbirt Schaale 507.
Inachus (Krabben-Sippe): Aufenthalt 297.
Inclusa: 107.
Indische Dinte: 73.
Individualisirung der Thiere und Organe 661.
Inferobranchia (besser Hypobranchia): 101.
Inferobranchiata Blv. 598.
Inneres Skelett der Armfüsser 538.
Instrumente zum Messen der Konchylien 551.
Integripalleales d'O. 643.
Internet-Perlen 57.
Internirung der Organe 663.
Involuta Lk. (Familie), 625, 651, fleischfressend 357, Zunge 364.
Io: geogr. Verbreitung 311.
Johannis-Wurm s. Lampyris.
Iridina: Kiemen 275, Heimath 311, Schaale zum Thier 483.
Isocardia: Verbreitung 313, Schaalen-Kern 488.
Jungen-Pflege 408.

K.

Kabeljau: wird mit Weichthieren geködert 26.
Kalkbrennen aus Schaalen 493.
Kalkerde, Kalkstein: Enstehung 88.
Kalmar (Calmar, Loligo) 98, essbar 18.
Kameen s. Cameen.
Kamm-Kiemener 103: Kiemen 269.
Kamm-Muschel s. Pecten.
Kammer-Schnecken 549.
Kammern der Schaalen 549.
Karten-Perlen 57.
Kegel-Schnecke (Conus) 103, 104.
Kellia (rectius Kellyia): Bewegungs-Weise 135, lebendig-gebärend 383.
rubra: ausser dem Wasser 285, Wohn-Tiefe 298, Fortpflanzungs-Weise 383, Metamorphose 434.
suborbicularis: soll bohren 155, Wohn-Tiefe 288, Fortpflanzungs-Weise 383.
Kelliadae (Fam.): FH. 645, Cl. 653.
Kellyia (s. Kellia)
abyssicola: Wohntiefe 299.
suborbicularis: Wohntiefe 298.
Kielfüsser (Heteropoda): 102.
Kiemen (Branchien) 265.
Kiemen-Gastropoden: ihre Entwickelungs-Geschichte 418.
Kiemen-Mollusken 265.
Kiemen-Sack der Tunicaten 527.
Kiemen-Siphon 536.
Kinkhorn-Schnecke s. Buccinum undatum und Tritonium variegatum.
Klaffende Muscheln 53.
Klappen (valvae) der Muscheln 111, 530, accessorische 533, Rückenklappe 111.
Klassifikations-Grundsätze 655.
Knöchelchen des Muschelschlosses 534.
Knorr: Konchyliologisches Kupferwerk 575.
Köder: aus Weichthieren 24.
Konchiferen: 6; (s. Conchiferae).
Konchylien s. Schaalen.
Konchyliologie: eine Erholung 3, ein Mittel die Temperatur zu bestimmen 3, Nutzen 3, Terminologie 525, Geschichte 553.
Kopffüsser: 5, 97, essbar 37, schwimmen und fliegen 117, gehen u. s. w. 118, Puls 214, Kiemen 269, sind Fleischfresser 349, und eyerlegend 345.
Kopflose Mollusken: 5, sind monözisch 379, Terminologie 525.
Kopf-Mollusken 5.
Korallen-Region 297.
Korallinen-Region 296.
Kowri (Cowri, Cypraea maneta): Geld 60.
Krabbeln der Weichthiere 125, 132.
Krähen: fressen Weichthiere 22.
Kraken 12.
Krankheiten der Weichthiere 454, 458.
Kreis-Kiemener (Cyclobranchia) 105.
Kreise, vier des Thierreichs 96.
Kreisel-Schnecke (Trochus) 103.
Kropf-Perlen 57.
Kryptogame Weichthiere Latr. 386, 600.
Krystall-Stylet der Weichthiere 337.
Kuttelfisch (Loligo): sein Name 39, ein Köder 26.
Kyanisiren des Schiffbauholzes gegen den Schiffswurm 16.

L.

Labium / Labrum } der Schaale 546.
Lacuna: Augen 189, Entwickelungs-Geschichte 418.
Laich der Weichthiere 387, 402 ff. (vgl. Eyer und Eyhülsen).
Lamarck's malakologisches System 581, 589.
Lamellibranches Blv. 595.
Lamellibranchia (Blattkiemener, Conchifera) Athmung 272, Wohn-Element 290, geogr. Verbreitung 313, Metamorphose 433.
Lamellibranchiata Blv. 598.
Lamellipedes Lk. 590.
Lampyris: lebt in Schnecken 26.
Laminarien: Region 297, dienen Patella zur Nahrung und sind ihr Wohnort 358.
Lana penna (Muschel-Seide): 67.
Land-Konchylien 289.
Land-Mollusken: Kennzeichen 291.
Land-Schnecken: Geruchs-Organ 180, 191.
Laplysiens Lk. 590, s. Aplysia.
Larvenzustände der Weichthiere 410 ff.
Lasea: Fels-bohrend 511.
Lateribranchiata Cl. 612.
Latreille's System 599.
Läuse und Läusesucht der Schnecken 459.
Leach's malakologische Verdienste 606.

Lebendig-gebärende s. vivipare Mollusken.
Leber: der Pflanzenfresser 466.
Leeuwenhoeck: malakologische Leistungen 564.
Lementina: Befestigung 142.
Leptoconcha: Verbreitung 312.
Leptodera flexilis: Parasit der Schnecken 462.
Lepton: geogr. Verbreitung 313.
sqamosum: schwimmt und spinnt 138.
Leptopoda Gray 614.
Lepus marinus: giftig 14.
Leucochloridium paradoxum: ein Eingeweidewurm von Lungenschnecken 462.
Liebespfeil: der Schnirkelschnecken 397, 401 (Fig. 76.)
Ligamentum (Band) der Muscheln 528.
Ligula.
Boysi: Wohntiefe 298.
profundissima: Wohntiefe 298.
Lima: Bewegungs-Art 133, 160, Nestbau 159, Schnellkraft 133, 134, Kiemen 174, 175, Verbreitung 313.
crassa: Wohntiefe 298.
elongata: Wohntiefe 298.
glacialis: Byssus-Bildung 223.
hians: Nestbau 159.
inflata: Mundlappen 375.
linguatula, Sarsi } nisten in Muschelschalen 594.
scabra: Schaalen-Bildung 473.
squamosa: Byssus-Bildung 228.
tenera: Nestbau 159.
Limacea Cl. 657, Limaceen (Fam.) } Wohn-Element 290, Pflanzenfresser 357, Eyer 404.
Limaces (Fér.) Rang 625.
Limaces (Helix vermicularis) essbar 43.
Limacidae: s. Limacea.
Limaciens Lk. 590 s. Limacea.
Limacina: 90 (Fig. 13), Kiemen 267, Lebensweise 115, Zunge 349.
Limacina (Familie): 651.
Limacinea Blv. 597.
Limacinidae Gray 628.
Limaçons (Helix rhodostoma) essbar 43.
Limapontia: Kiemen 266, Gastrovascular-System 368.
Limax: (Wegeschnecke, Nacktschnecke) 100, als Arzneimittel 77, haben eine sog. Schleimröhre 164, Augen 189, topogr. Verbreitung 293, Begattung 400-405.
agrestis (Ackerschnecke): Begattung 400, Eyer 404, Entwickelungsgeschichte 416.
(Arion) ater: als Arzneimittel 77, Gefäss-System 203.
cinereus: Oberkiefer 360 (Fig. 62²), Begattung 400 (Fig. 76²).
maximus: Geruchs-Sinn 179, Schaalen-Struktur 218.
rufus: als Arzneymittel 77 Note, Begattung 401 (Fig. 76¹), Eyer 407.
tergipes (s. Genus Tergipes): Entwickelungs-Geschichte 422.
Limax variegatus: nährt Parasiten 459.
Limidae d'O. 643.
Limnacea Blv. 597.
Limnaea s. Limnaeus.
Limnaeaceae: Wohn-Element 190, pflanzenfressend 357.
Limnaeadae Gray 631.
Limnäen, Limnaei } Bewegungs-Weise 134, fressen Pflanzen, fasten 358.
Limnaeus: 101, hat kein Wasserführungs-System 163, Geruchs-Organ 182, Lunge 265, in salzigem Wasser 286, geogr. Verbreitung 311, Mund 359, Nahrungs-Kanal 365, Genitalien 398, Entwickelungs-Geschichte 411, nähret Parasiten 462.
auricularius: in der Ostsee 302, 303, Grösse 323, Selbstbefruchtung 396.
Balthicus: in der Ostsee 303, 327, 330.
catascopium: linksgewunden 489.
corvus: Form-Wechsel 324.
fossarius: Ausdauer im Trockenen 254.
ovatus: in der Ostsee 302, Wechsel der Grösse 323, Entwickelungs-Geschichte 412 (Fig. 77).
palustris: Formwechsel 324.
pereger: in warmen Quellen 294.
putris: Laich 402.
stagnalis: 101 (Fig. 14b, S. 127, Fig. 21), Schaale dient einer Wasser-Spinne zum Hinterhalt 82, Beweglichkeit, Kriechen an der Wasser-Oberfläche 127, Nervenfarbe 176, Gehör-Organ 192 (Fig. 34²), Formen-Wechsel 323, Farben-Wechsel 324, Zähne 362 Fig. 63², Anatomie 411, leidet von Binnenwürmern 461.
succineus: in der Ostsee 303, 327, Wechsel der Grösse 323.
vulgaris: in der Ostsee 302, 303, Entwickelungs-Geschichte 415.
Limneacea Tr. 651.
Limneadae Cl. 654.
Limneae (Lk.) Rang 625.
Limnéens Lk. 591, s. Limnaeacea.
Limnocharis Anodontae: lebt auf Muschel-Thieren 460.
Limnocochlides Latr. 600.
Limpet = Patella.
Lingula: 108, ihre Befestigung, Stiel 141, Muskelbau 112, Athmung 263, Verbreitung 313, Symmetrie 452.
anatina: Befestigung 141.
Lingulacea: 652.
Lingulae (Familie) Rang 626.
Lingulidae Dsh. 640, d'O. 643, Gr. 646.
Links-Schnecken 489, 544.
Linné's malakologische Leistungen 567.
Lippen der Muscheln 532, der Schnecken-Schaalen 546.
Lippen-Anhänge, Lippen-Taster } der Muschelthiere 334.

Lister, Martin, malakologische Verdienste 561.
Litiopa: Bewegungs-Werkzeuge, Lebens-Weise 131.
Lithodomen } durchlöchern Felsen 85, 144,
Lithodomi } 145.
Lithodomus: 107, bohrt in Stein 145 (Fig. 26), 150, 510, Kiemen 274, Verbreitung 313.
dactylus: essbar 33, Mundlappen 336.
lithophagus: phosphoreszirt 245.
Lithoglyphus: in Süsswasser 329.
Lithophaga Lk. 589, bohren in Stein 150.
Lithotrya (Kruster): felsbohrend 511.
Litorale, Küsten-bewohnende, Weichthiere 129, 294.
Litorina: 103, hört nicht 194, bleibt über Wasser 284, lebt in See- und Süss-Wasser 327, Mund 359, Laich 387, kein Charakter der Schaale 484, Deckel 518, 519.
coerulescens: Wohntiefe 298, geograph. Verbreitung 308.
litorea: essbar 35 (Fig. 6a), sieht 185, Heimath 317, Laich 387 (Fig. 70).
petraea: Winterschlaf 258, an Grösse veränderlich 497.
rudis: lebendig-gebährend 387.
Litorinacea Tr. 651.
Litorinae } (Fam.) Zunge 364.
Litorineae }
Litorinidae Gray 630, Cl. 654.
Lituacea Blv. 596.
Lituolés Lk. 592, = Lituacea.
Lobularia digitata: (Polyp) dient Mollusken zur Nahrung 370.
Loliginea Trosch. 651.
Loligo: 98, essbar 43, liefert Sepie 73, 237, fliegt 117, und bewegt sich im Trockenen 118, Farbenwechsel 233 ff., Zunge 355, Geschlechtsverschiedenheit 394, Schaalen-Kern 486, Eyer 395.
illecebrosus: schwimmt sehr rasch 117.
piscatorum: als Köder 25 Fig. 4.
sagittatus: essbar 38, schnellt sich aus aus dem Wasser 117, gibt Tusche 237, frisst Seetang 369.
subulatus: Geschlechts-Verschiedenheit 394.
vulgaris: als Köder 26, essbar 38, 349, Magen 355 (Fig. 61, 62), 256.
Loligopsis Veranyi: Fang-Arme 117, 353 (Fig. 60[1]), Verbreitung 311.
Loth-Perlen 56.
Lottia: Schaalen-Form 480, Richtung 487, löst Kalk auf 509.
Lottiadae Gray 630.
Luciae Sav. 588.
Lucidae M'L. 647.
Lucina: Wasserführendes System 162, Kiemen 273, 275, Verbreitung 313.
Lucina Childreni: verkehrt gewunden 489.
lactea: Wohnort 298.
pecten: Mundlappen 335.
Lucinidae (Fam.) FH. 645, Cl. 653. Dsh. 641, d'O. 643, Kiemen 273.
Lungen-Schnecken: 100, Mund 359, Verdauung 369, Entwickelungs-Geschichte 411.
Lunot (Pullastra): essbar 33.
Lunula der Muscheln 528.
Lutraria: gräbt sich in Kies ein 136, Athmung 271, 275.
compressa: geht in der Ostsee aus 302, Grösse-Wechsel 323.
piperita: Kiemen 274, Mundlappen 336.
solenoides: geogr. Verbreitung 306.
Lycophrys Anodontae: Brut v. Anodonta 386.
Lymnaea etc. s. Lymnaea.
Lyonsia striata 534.

M.

Macleay's Klassifikations-Weise 618.
Macrodontes: Heimath 311.
Macrostomes Lmk. 591 s. Macrostomica.
Macrostomica (Familie) pflanzenfressend 357.
Macrotrachia Sws. 523.
Mactra: 107, Nerven-System 173, Kiemen 275, Wohntiefe 297, Verbreitung 313, Metamorphose 433, 439 (Fig. 77[5] P.)
corallina: essbar 34, Farben-Wechsel 326, dient andern zur Nahrung 342.
helvacea: Verbreitung 306, Mundlappen 336.
solida: geht in der Ostsee aus 302.
stultorum: essbar 31, Wohnort 298.
truncata: geht in der Ostsee aus 302.
Mactracea Dsh. 640.
Mactracées Lk. 589 s. Mactracea.
Mactridae (Fam.) Clarke 653.
Magasidae d'O. 644.
Magilus: Verbreitung 312, Schaalen-Kern regelmässig 490, Struktur 503.
antiquus: Schaalen-Struktur 217.
Maja (Krabben-Sippe): Aufenthalt 297.
Malacobdella viridis: zehrt von Süsswasser-Muscheln 460.
Malacologie (Weichthier-Kunde): Geschichte 553.
Malacozoa Blv. 596.
Malacozoaires Blv. 595 = Malacozoa.
Malentozoa } Blv. 595, 599.
Malentozoaires }
Malleacea Lk. Rang 626, Dsh. 641, Tr. 652.
Malleacéea Lk. 590.
Malleus: 106, Kiemen 274, 275, Verbreitung 313.
vulsatellus: Byssus-Bildung 227, Mundlappen 336.
Mangelia: Zunge 345.
Mantel der Weichthiere 177, der Tunicaten 526.

Mantel-Bucht der Muscheln: 535.
Mantel-Eindruck derselben: 535.
Mantel-Narbe derselben: 535.
Mantel-Thiere = Tunicata:
Margaritacea Blv. 508.
Margaritana: Kiemen 275.
Marginella: Struktur 502.
catenata: Färbung 498.
clandestina: Wohntiefe 298.
monilis: eine Schmuckwaare 59, 62.
voluta: Farbe 229.
Martini: Konchylien-Werk 575.
Martyn: Konchylien-Werk 575.
Mater perlarum: (Perlmutter) 75.
Maton: Malakologische Arbeit 606.
Mäuse: fressen Weichthiere 22.
Medusae: Nahrung der Weichthiere 339.
Meerdatteln (s. Seedatteln): essbar 42.
Meerhörnchen: eine ungesunde Nahrung 10.
Meerkatzen: fressen Weichthiere 21.
Meerohr (Halyotis) 105.
Meerspinne: (Octopus) 39.
Meerzahn: (Dentalium) 82.
Megalomastoma suspensum: hängt sich an Faden auf 132.
Megapterygia Latr. 600.
Megaspira: Verbreitung 311.
Melampus: löst Schaale wieder auf 507.
Melania: ein Bestandtheil der Tusche 238.
Melania: stösst die Schaalenspitze ab 418, Deckel 516.
amarula: als Arzneimittel 77, Aufenthalt 328.
fasciolata: } in Süsswasser 328.
lineata: }
Oweni: in Brackwasser 328.
simplex: in Salzwasser 328.
Melaniae (Familie): Pflanzenfressend 357.
Melaniens Lk. 591, geogr. Verbreitung 311, Deckel 516.
Melaniina (Fam.): Wohn-Element 290.
Melanopsis:
buccinoidea: } in Salzwasser 328.
Dufouri: }
costata: } im Todten Meere 302.
Jordanica: }
Meleagrina: Schaalenstruktur 218, Kiemen 274.
margaritifera: Muschel 45, (Figur 8a), Perlen 45, und Perlmutter 73, in Brackwasser 329, Mundlappen 335, Kiemen 275, Verbreitung 313.
Meliboea: Kiemen 268, Entwickelungsgeschichte 419.
Menke: Malakologische Leistungen 594.
Mensch: isst Weichthiere 27.
Mesodesma: Kiemen 275, Verbreitung 313.
donacilla: Wohnort 298.
donacinum: Mundlappen 336.
Mesopodium: 450.
Metamorphose: s. Entwickelung der Weichthiere.
Metabola Lov. 649.
Metapodium: 450.
Micropoda Gray 615.
Micropterygia Latr. 600.
Miesmuschel (Mytilus): essbar 36, giftig 16, 18, von Nymphon gefressen 26, ihr Bart 138, bei Gewitter 195, Eyerlegen 379.
Milbe s. Acarus.
Milne-Edwards' System d. Gastropoden 631
Minerven-Muschel: 138.
Missgestalten 492.
Mitra: ? giftig 16, meist ungedeckelt 524.
episcopalis: Schaalen-Struktur 503.
striatula: gedeckelt 524.
Mittelpunkte der organischen Thätigkeit: 661.
Modiola: Bart 140, bohrt 145, Nerven-System 173, Kiemen 274, 275, Verbreitung 313, Grösse-Bedingung 322, Schaalenbildung 470.
barbata: Wechsel der Grösse 323.
lithophaga (Lithodomus): bohrt in Felsen 145.
purpurata: Kiemen 275, Mundlappen 336.
tulipa: Mundlappen 336.
vestita: baut ein Nest 158.
vulgaris: als Köder 24, frisst Fleisch 158.
Modiolae: bedecken sich mit einem Haar-Kleide 156.
Modiolaria
marmorata: Metamorphose 434, Fig. 77[5].
Modiolus faba: Metamorphose 434.
Mollusca (Weichthiere): Cuv. 582, Lk. 590, ein Kreis des Thierreiches 4, Merkmale 5, Kopflose u. Kopf-M. (Eintheilung) 5, diözische und monözische 374.
Mondchen der Muscheln: 528, 532 (s. Lunula).
Monile: Ursprung des Namens 46.
Monodacna: in Brackwasser 303.
Monodonta canaliculata: Deckel 484.
Monözisten (Selbstzwitter) 374.
Monoica Blv. 599.
Monoiques Blv. 595.
Monolinum (Perlen-Halsband) 46.
Monomya (Einmuskeler): 535, Wohnelement 290.
Monomyaires Lk. } 535, 626, Dsh. 640, Fll.
Monomyaria: } 646.
Monopleurobranchia } Gray 612, Tr. 652,
Monopleurobranchiata } Blv. 597.
Monostoma: Schmarotzer von Weichthieren 461.
Sepiolae: an Cephalopoden 462.
Monothalames Lk. 592 = Monothalamia.
Monstrositäten: 492, 498 ff.
Montacuta
bidentata: Metamorphose 433, 434, 437.

ferruginea: dgl. 437.
tenella: dgl. 434, 437.
Montagu's: malakologische Leistungen 605.
Morgues s. Cardium glaucum.
Morphologie: der Weichthiere 450.
Mörtel: aus Muscheln gewonnen 93.
Moschus-Ratte: frisst Weichthiere 21.
Müller (O. Fr.): Verdienste um die Weichthier-Kunde 571.
Mülleriae Dsh. 642.
Multivalvia (Vielschaaler): 527, ihre Terminologie 559.
Mund-Lappen: 334.
Mündung: der Schaalen 546.
Murex: 104, essbar 42, gibt Purpur 68, Wassserführungs-System 165, stirbt bald ausser Wasser 242, Formenwechsel 324, Krystall-Stilet 338, Zunge 345, resorbirt Schaale 507, Deckel 516.
anguliferus: Varietät von M. ramosus 324, 496.
(Tritonium) anus 514.
brandaris: zuweilen giftig 18, 19, sollte Purpur geben 79, Secretions-Organ dafür 241, Farbenwechsel 326.
canaliculatus: s. Pirula canaliculata.
cinguliferus: eine Abänderung v. M. erinaceus 496.
decollatus: junge Schaale 486.
erinaceus: Formen-Wechsel 324, 496.
magellanicus: Formen-Wechsel 324, 496.
polygonus: eine Abänderung von M. erinaceus 496.
polypterus: Formen-Wechsel 324.
ramosus: Formen-Wechsel 324.
subcarinatus: Formen-Wechsel 324, 496.
Tarentinus: Formen-Wechsel 324, 496.
torosus: Varietät von M. erinaceus 496.
Tritonis s. Tritonium.
truncatus: zuweilen giftig 18, gibt Purpur 68, 70, Farbenwechsel 326, erzeugt verlorene Theile wieder 458.
Muricea (Fam.) Tr. 651.
Muricea / Muriceen } ihre Zunge 345, 363.
Murices: Färbung 229, fressen Fleisch 341, (cfr. Murex).
Muricidae Sws. 622, Wasserführungs-System 165.
Muscheln, Muschelthiere: 6, ihre Entwickelung aus dem Ey 382, einige sind lebendig-gebärend 383, gleich- oder ungleich-klappig 489, Terminologie 527.
Muschel-Bänke, -Lager, od. Schichten (ihre Entstehung) 91, Mörtel 93.
Muschel-Seide (Pinna) 66.
Muscles d'Istrés s. Mytilus Galloprovincialis 42.
Muskeln, Muskelfasern 111 ff.
Muskel-Eindrücke: der Muscheln 535.
Muskel-Narben: der Muscheln 535,
Mussel: Bedeutung des Ausdrucks 379.
Mya: 107, essbar 33, Bewegungs-Weise 133, Nerven-System 173, Athmung 271, Kiemen 275, Verbreitung 313, Diöcist 380, Metamorphose 433.
arenaria: als Fisch-Köder 25, Heimath 317, geht in der Ostsee aus 302, 303, Grössen-Wechsel 323, in Brackwasser 329.
byssifera: zeigt Vorsicht 171.
edentula (Cardium): im Kaspi-See 303.
labiata (Corbula): in Süsswasser 329.
truncata: Heimath 317, auch in Brackwasser der Ostsee 303.
Myacidae d'O. 642.
Myadae (Fam): FH. 645, Cl. 653,
Myae: graben sich in Kies ein 136.
Myaires Lk. 589. = Myae oder Myaria.
Myaria Dsh. 640.
Mycetopus: Heimath 311.
Myen s. Mya.
Myostropha Gray 615.
Myriapora (Bryozoen-Sippe)
truncata: Wohntiefe 298.
Mytilacea Lk. / Mytilacées Lk. } 106, 590, Blv. 598, Rang 626, Dsh. 641, Tr. 652.
Mytili = Mytilacea.
Mytilidae d'O. 643, FH. 645, Cl. 652.
Mytilus: essbar 31, bohrt 145 (Lithodomus), Nerven-System 173, Schaalen-Struktur 218, Athmung 271, Kiemen 274, 275, in süssem Wasser 286, 287, Verbreitung 313.
decussatus: Mundlappen 336.
discors: Metamorphose 434.
edulis (Fig. 5b. S. 31): zuweilen giftig 17, als Köder 24, bildet einen Bart 139, 227, schützt gegen den Schiffswurm 10, Heimath 317, Wohntiefe 296, geht in der Ostsee aus 302, 303, verkümmert im Kaspi-See 303, Grössen 322, ist diözisch 380, Eyer 384, Metamorphose 434, 439 (Fig. 77[5], Q), erzeugt verlorene Theile wieder 458.
exustus: Byssus-Bildung 227.
galloprovincialis: essbar 42.
lithophagus (Lithodomus): bohrt in Felsen 145.
minimus: Wohnort 298.
polymorphus (Dreissenia s. Tichogonia): Schaale zum Thier 486.
ungulatus: Mundlappen 336.

N.

Nabel der Schnecken-Schaalen 546.
Nacca: Deckel 520.
Nackte Acephalen: 108.
Nackt-Kiemener (Gymnobranchia): 101, ihre Bewegungs-Werkzeuge 129, Wanderungen 135, Athmungs-Organisation 635.

Nackt-Schnecken (Limax): Schaden 11.
Nacré: eine Perlmutter-Schnecke 59.
Nahrung der Weichthiere 331.
Nahrungs-Kanal der Pflanzenfresser 364.
Nahrungs-Mittel von Weichthieren 19 ff., 338 ff.
Naht des Gewindes 544.
Nais vermicularis: soll an Wasserschnecken leben 640.
Najades Lk. 590, Dsh. 641, Trosch. 652.
Nanina: Beweglichkeit 127, flüchtet sich 169. sondert eine grüne Flüssigkeit ab 244.
Napf-Schnecke: s. Patella.
Napfförmige Schaalen 541.
Nassa: wasserführendes System 162, Wohn-Tiefe 297, Zunge 345, Entwickelungs-Geschichte 419.
glans: Ursache der Färbung 493.
intermedia: Wohntiefe 300.
maculata: Lebhaftigkeit 263.
mutabilis, neritoidea: Wohnort 298.
prismatica: Wohntiefe 300.
reticulata: Eyhülsen 393 Fig. 75, links-gewunden 489.
Thersites: links-gewunden 489.
variabilis: Wohntiefe 300.
Natantia Flemg. (Cephala): 608.
Nates der Muscheln 528.
Natica: bohrt sich in den Sand 137, grosser Fuss 162, Augen 189, Gefäss-System 202, zuweilen in Süsswasser 286, Fleischfresser 357, Grösse der Muscheln 345, Eyhülsen 394, Färbung 498, Deckel 519.
Bonplandi: in Süsswasser 286.
castanea: Ursache der Färbung 498.
clausa: Heimath 317.
helicoides: in Süsswasser 286, im Meere 292.
heros [?]: Nervenring 173, Fig. 32 a.
patula: in Süsswasser 286.
Naticae (Fam,), Naticea (Fam.), Naticidae Sws. 623,: Zunge 364,
Nautilacea Blv. 596, Trosch. 651.
Nautilaceae Rang 624.
Nautilacées Lk. 592 = Nautilaceae.
Nautilidae Ow. 627.
Nautilophora Gray 610.
Nautilus: 98, Fühler 177, Geruchs-Organ 181, Kiemen 269, Fleisch-fressend 349, Schaalen-Kern 487, Verdauungs-Werkzeuge 354, Richtung der Schaale 449, 452.
pompilius: 98, liefert Trinkschaalen 62, Perlmutter 75, gibt Stoff zu Schnitzwerken 75, schwimmt, steigt und sinkt im Wasser 120, 200, kriecht 126, seine Anatomie 627.
Navicella: geographische Verbreitung 311, Deckel 520.
elliptica: als Arzneimittel 77.
Neaera.
alternata, costellata: Wohntiefe 299.
Neben-Kiemen: 334.
Nectopoda Blv. 598
Nemapoda Blv. 599.
Nemapodes Blv. 595 = Nemapoda.
Nerita: 103, Entwickelungs-Geschichte 419, Deckel 521, Augen 189.
chlorostoma: Deckel 521.
exuvia: Deckel 521.
ornata: Deckel 521.
peloronta: Deckel 521.
polita: Deckel 521.
viridis (Neritina): Aufenthalt 301.
Neritacea (Familie), Neritacées Lk. 591, 651: pflanzenfressend 357, Zunge 364.
Neritidae Gray 630.
Neritina: Augen 189, ausser Wasser 284, Wohn-Element 290, geogr. Verbreitung 311, Mund 359, kann Schaale wieder auflösen 507, Deckel 519.
auriculata: in Brackwasser 328, 330.
crepidularis: in Salzwasser 327.
fluviatilis: in der Ostsee 302, 303, 330, Jungenpflege 408.
liturata: im Kaspi-See 303.
Meleagris: in Süss- und Salz-Wasser 327, 330.
pulligera: Jungenpflege 408.
pupa: in Meerwasser 328.
variabilis: im Kaspi-See 303.
viridis: Aufenthalt, Färbung 301, in Seewasser 327.
Nerven-System der Weichthiere 168, 174 Note.
Nestbauende Weichthiere 144.
Neural-Krümmung des Darms 451.
Nieren der Cephalopoden 242.
Notarchus: Bewegungs-Werkzeuge 129.
Notobranchia Gray 612, Trosch. 652.
Novaculina: Wohn-Element 290, 329, Heimath 311.
Nucleobranchia = Heteropoda 651.
Nucleobranchiata Blv. 598.
aegæensis: Wohntiefe 298, 299.
emarginata: Wohntiefe 298.
margaritacea: Wohnort 298.
Nucleus (Wirbel-Kern) der Schaale 486, des Deckels 515.
Nucula: Verbreitung 313, Metamorphose 433.
nucleus: enthält einen Purpur-Saft 70.
striata: Wohntiefe 298.
Nuculidae d'O. 643.
Nuculina: Heimath 311.
Nudibranchia (Gymnobranchia) 101.
Nudilimaces Latr. 600.

Nudipellifères Blv. 595.
Nummulacea Blv. 596.
Nummulites 99.
Nymphacées Lk. 589.
Nymphen der Muscheln 532.
Nymphon grossipes: lebt von Miesmuscheln 26.

O.

Ocelli, Augenpunkte 183.
Octocera Blv. 596.
Octopoda Ow. 628, Trosch. 651.
Octopodidae Cl. (Fam.) 654.
Octopus: 98, Grösse 13, essbar 38, liefert Sepie 73, Geruchs-Sinn 180, Farbenwechsel 234, geogr. Verbreitung 306, fleischfressend 349, Nahrungs-Kanal 355, Geschlechts-Verschiedenheit 394, Eyer-Trauben 395, die männlichen Organe für Parasiten gehalten 463, 464, Augen 183.
Carenae: männliche Organe 464.
granulatus: trägt Hecatocotylus 463.
moschatus (Heledone): Schleim-Absonderung 243.
sagittalis: Heimath 312.
ventricosus: schwimmt 118, gibt Dinte 236, 237, Athmung 249, Kropf 356.
vulgaris: Augen 183, Grösse 13, Herz 197, Phosphorescenz 244.
Ocythoe: Name des Argonauta-Thieres 83, schwimmt aus der Schaale genommen 118, Eyerpflege 408, männliche Organe 464.
Odostomia: Deckel 519.
Ohren: 191 (s. Gehör).
Oliva: grosser Fuss 162, Färbung des Thieres 230, Schaalenbildung 469, Färbung 498, Auflösungs-Vermögen 506, meist ungedeckelt 524.
acuminata: Struktur 502.
eburnea: gedeckelt 524.
ispidula: Färbung 499.
harpiformis: Färbung 499.
lineolata: Färbung 499.
oryza: linksgewunden 489.
porphyria: Färbung 499.
tessellata: Färbung 498, 499.
undatella: Struktur 502.
utriculus: Färbung 499, Struktur 502.
zonalis: gedeckelt 524.
Olivi: malakologische Arbeiten 575.
Olivae = Familie von Oliva.
Ommastrephes
giganteus: Heimath 312.
Onchidiadae Gray 630.
Onchidium: Gefäss-System 204, Athmungswerkzeuge 283, Leber 367.
celticum: Athmungswerkzeuge 283.
Peroni: Fuss 143, Athmungswerkzeuge 283.
Onchidoris: Fuss 143.
Onychoteuthis: Gefährlichkeit 13, Harnabsonderung 242, Fangarme 353.
Opisthobranchia (ismus) Milne-Edwards 452, Schaalenbildung 469.
Orang-utang: frisst Weichthiere 21.
Orange-Cowrie (Cypraea aurora) als Schmuckwaare 69.
Orbicula: 109, Athmung 263, Verbreitung 313
Orbiculacea: 652.
Orbiculidae Dsh. 640, d'O. 644.
d'Orbigny's malakologische Leistungen 626.
Orbitina: ist eine junge Schaale 486.
Orthalicus: Mund 359.
Orthisidae: d'O. 644.
Orthocerata Blv. 596.
Orthoceratites: geologisches Alter 88.
Orthocères: Lk. 592.
Orthoconchae d'O. 642.
Ortsbewegung: der Weichthiere 109.
Osmia
bicolor: } legen ihre Eyer in leere Schnehelicicola: } cken-Schaalen 83.
Ossa Sepiae: s. Sepien-Knochen.
Osteodesma: geogr. Verbreitung 313.
Osteodesmia (Fam.) Dsh. 640.
Ostéozoaires Blv. 595.
Ostracea Lk. 106, Blv. 598, Rang 626, Dsh. 642, Trosch. 652.
Ostracées Lk 590 s. Ostracea.
Ostracidae d'O. 643.
Ostrea: künstliche Befruchtung verschiedener Arten 44, Nerven-System 173, Athmung 271, Kiemen 275, Verbreitung 313, Schaalen-Bildung 469, 470.
arborea: essbar 31.
cornucopiae: Struktur 505.
edulis: essbar 27, 43, enthält Perlen 221, Heimath 317, in Süsswasser 330.
placenta = Placuna pl.
Tarentina: essbar 27.
Virginica: bildet grosse Schaalen-Anhäufungen in West-Indien 92.
Ostreadae FH. 646, Cl. 653.
Osidea Blv. 598.
Otolithen (Gehörknöchelchen) 193.
Ovula: 104, grosser Fuss 162, Schaale 216, Färbung des Thieres 229, Kanal 450, Struktur der Schaale 502.
Owen's System der Cephalopoden 627.
Oxystomata Blv. 596.

P.

Pachypoda Gray 614.
Pagurus } eignet sich Schaalen zur
Bernhardus: } Wohnung an 80.
Pallas: Verdienste um die Malakologie 572.
Palliobranches Blv. 595 = Palliobranchiata.
Palliobranchiata Blv. 598, d'O. 643.
Paludina: 103, geogr. Verbreitung 311, Aufenthalt in See- und Süss-Wasser

327, Mund 359, Entwickelungs-Geschichte 412, 418, 424 (Fig. 77[3]), 449, Charakter der Schaale 484, Schaalen-Kern 487, Deckel 515.
acuta (Litorinella) im Mittelmeer 303.
Balthica: in der Ostsee 303.
fusca: in Süsswasser 329 (? Litorina).
impura: in der Ostsee 302, Zähne 362 (Fig. 63[2]).
muriatica: in warmen Quellen 294, in der Ostsee 302, 303.
naticoides: in Süsswasser 329 (? Litorina).
pusilla: im Kaspi-See 303.
Sirki: Ausdauer im Trocknen 257.
thermalis: geogr. Verbreitung 305.
vivipara: Augen 188, geogr. Verbreitung 305, Zunge 360, 361 (Fig. 63[1 2]), lebendig-gebärend 387, erfriert nicht 455.
Paludinidae (Fam.) Gray 630, Cl. 654.
Palulipalla Latr. 601.
Pandora: Wohntiefe 297, Verbreitung 313.
Pandoridae FH. 645.
Panopaea: 108, Verbreitung 313.
australis: Athemröhre 270 Fig. 47c.
Papier-Nautilus = Argonauta.
Paracephalophora Blv. 596.
dioica Blv. 596.
hermaphrodita Blv. 598.
monoica Blv. 597.
Parangon-Perlen 57.
Parenchymata Sws. 622.
Parmophorus: Verbreitung 312.
Parthenia.
fasciata } Wohnort 298.
ventricosa }
Partula: theils lebendig-gebärend 408, links-gewunden 489.
Patella: 106, essbar 42, Bewegung u. Muskelbau 112, kriecht 125, klebt fest 142, wechselt den Ort 143, höhlt Gesteine aus 142, 154, Gefäss-System 211, Kiemen 268, Wohntiefe 296, ist getrennten Geschlechts 386, Schaalen-Formen-Verhältniss zum Thiere 480, Schaalen-Richtung 487, Abhängigkeit der Art-Formen 493, Färbung 497, löst Kalk auf 508, Deckel 517.
Argenvillei: löst Kalk auf 509.
cochlear: löst Kalk auf 509.
coerulea: ist eine Abänderung von P. pellucida 493.
compressa } sind Formen einer Art 494,
miniata } Ursache der Färbung 497, 498.
pellucida: Wohntiefe 297, Tang-fressend 358, Gebiss 362 (Fig. 63[2]), 364, geht in P. coerulea über 493, Ursache der Färbung 498.
saccharina: scheint zu P. compressa gehörig 494.
scutellaris: Wohnort 298.
vulgata: als Köder 24, essbar 35 (Fig. 6 b), höhlt Felsen aus 157, Zunge mit Zähnen 361, Fig. 63, Nahrungs-Kanal 365, Fig. 66.
Patellae (Familie) Rang 625.
Patellidae Gray 630, 653.
Patellina Trosch. (Fam.) 651.
Patelloidea Blv. 597, Verbreitung 312.
Patelloides Rang 625.
Pecten: Kiemen 273, 274, Wohntiefe 297, Verbreitung 313, Schaalen-Kern 488, Augen 182, Bart zur Befestigung 138, Bewegungsweise durch Schnellen 133, Schwimmer 134.
glaber: ist monözisch 379.
Hoskynsi: Wohntiefe 298.
Islandicus: Heimath 317.
Jacobaeus: Pilgers-Zeichen 66.
maximus: essbar 32, Schaale zu Trink- und Speise-Näpfen und Löffeln 62, von Buccinum zerstört 342.
opercularis: als Köder 24, essbar 32, ? die Schaale zu Speise-Schüsseln 62, Bewegungsweise 134, Wohntiefe 298, Wechsel der Grösse 323, dient Zoophagen zur Nahrung 342.
similis: Wohntiefe 298.
varius: Byssus-Bildung 227.
Pectinea Trosch. (Fam.) 652.
Pectinidae } Lk. 590, 626, Dsh. 642, d'O.
Pectinides } 643, FH. 646, Cl. 653.
Pectinibranchia [besser Ctenobranchia] 103.
Pectunculus: Kiemen 274, Verbreitung 313.
(Arca) bimaculatus: zu Kameen 75.
glycimeris: Blutmischung 215.
pilosus: zu Kameen 75, Verbreitung 306, Mundlappen 335.
Pedipes: sein Fuss, Kriecher 126, 128.
Pedum: Verbreitung 313.
Pelagia, Pelagium: gibt Purpur 68.
Pelagische (das hohe Meer bewohnende) Weichthiere: 129, 294.
Pellegrina (la): eine seltene Perle 56.
Pellibranchiata Ald. u. Hanc. 639.
Peloniadae FG. 648.
Pelta: Darm-Gefäss-System 636.
Peltocochlides Latr. 600.
Pennant: malakolog. Leistungen 575, 605.
Pennifères Blv. 595.
Periostracum der Schaale: 467, 475, 487, 531.
Peristellata (d'O.) Rang 624.
Peristomica (Fam.) pflanzenfressend 357.
Peristomiens Lk. 591.
Peritrema: der Schaale 546.
Periwinkle Engl. = Litorina litorea.
Perl-Augen: 57.
Perl-Auster: 45.
Perlen: der Meleagrina 45, der Austern 241, in Solen 225; ihr Werth 46, Ursprung 47; Fischerei 48, in Zeylon 48,

am rothen Meere 49, in Südamerika 55; in Californien 58; der Pinna 60; der Bach-Perlenmuscheln, Unio margaritiferus in England 50, in Deutschland 53, in Lappland 55; Preisbestimmung 56, künstliche und falsche Perlen 59, Benennung der Perlen nach Grösse, Form und Reinheit 56; Struktur 218, 221, Ursache 228, künstliche Erzeugung 222.
Perl-Muscheln (Meleagrina und Unio): 45, Vorsicht 172, bei Gewitter 195.
Perlmutter: von welchen Weichthieren 59, 73, 75 ff., Menge des Verbrauchs 74 (vgl. Struktur).
Perlmutter-Muschel 73.
Perl-Saamen: 56.
Perna: Byssusbildung 228, Verbreitung 313.
Perophora: Metamorphose 445.
Perroquet: eine Perlmutter-Schnecke 59.
Persona = Tritonium anus.
Petiver: malakologische Arbeiten 564, 605.
Petricola: bohrt Gesteine an 510.
Petricolidae Dsh. 640.
Peverazza s. Venus gallina.
Pfeilzüngler (Toxoglossa): 651.
Pflanzenfresser (Phytophagen): 357.
Phallusia
sulcata: Kiemen 278, 279, Fig. 48, 52.
Phanerogame Mollusken Ltr. 600.
Phänogame Mollusken 386.
Phaneropneumona Gray 611.
Phasan-Schnecke (Phasianella) 103.
Phasianella: 103, Art zu kriechen 129, Ursache der Grösse 321, Entwickelungs-Geschichte 418, Charakter der Schaale 484, Deckel 520.
Philine (Bullaea) aperta: Zähne 363 Fig. 63².
Philodromus limacum: Parasit 459.
Philonexis: Verbreitung 312.
Phlebenterata Quatref. 636.
Pholadaires Lk. 589.
Pholadaria Dsh. 640.
Pholaden: durchlöchern Felsen und Holz 85, 144.
Pholadidae (Fam.) d'O. 642, FH. 645, Cl. 653.
Pholadomya: Kiemen 273.
caspia / crispa } im Kaspi-See 303.
Pholas: 108, 510, (Fig. 27), bohrt 146, ihr Verfahren dabei 147 ff., Nerven-System 173, Schaalen-Struktur 219, Phosphorescenz 245, Athmung 271, Kiemen 275, Wohntiefe 297, Verbreitung 313, Form vom Gestein abhängig 497.
candidus: bohrt 512.
dactylus: ein Köder 24, bohrt 156, 512, phosphoreszirt 245, Schaale veränderlich 497.
dorsalis: bohrt 10.
pusillus: Holz-bohrend 512.
rudis: Holz-bohrend 512.
striata: bohrt in Holz 155.
Phoridae Gray 530.
Phorus: baut sich einen Schirm 158, Art der Bewegung 126, 127, verbirgt sich 170, Deckel 516.
Phosphorax noctilucens: Phosphoreszenz 244.
Phyllidia albo-nigra: 101 (Fig. 15 a.).
Phyllidiacea Tr. 652.
Phyllidiadae Gray 630.
Phyllidiae (Lk.) Rang 625.
Phyllidiaea (Fam.): pflanzenfressend 357.
Phyllidien Lk. 590 s. Phyllidiaea.
Phyllobranchia Ltr. 600.
Phyllopoda Gray 614.
Physa: Beweglichkeit 126, geogr. Verbreitung 311, Mund 359, nährt Parasiten 462, links-gewunden 489.
fontinalis: hängt sich an einen Faden 132.
heterostropha: leidet von Parasiten 465.
hypnorum: erfriert nicht 455.
Physae = Familie mit Physa verwandt.
Physalia (Meduse): hat Fühlfäden 353.
Phytophaga (Pflanzenfresser): 357, Eyerlegen 387.
Phytiphages Lk. 591, s. Phytophaga.
Piedre de los ojos: (Arzneimittel) 77.
Pileopsis: löst Kalk auf 509.
Pilifères Blv. 595.
Pilumnus: (Krabben-Sippe) Aufenthalt 297.
Pinna: 106, essbar 33, gibt Seide 66, (Fig. 10), Bildungsweise (des Bartes) 140, 142, 229, 449, Nervenfarbe 176, Schaalen-Struktur 218, 470, 472, Kiemen 274.
Pinnifères Blv. 595.
Pinnophylax: (= Pinnotheres) 339.
squamosa: Mundlappen 335.
Pinnoter: / Pinnotheres: } lebt in Mies- und Steck-Muscheln (Pinna) 80, 339, 464.
Pintadinen: (Meleagrina) leben in Süsswasser 286.
Pirula richtiger statt Pyrula.
Pisidium: Bewegungsweise 134, lebendig-gebärend 383, 384, Schaale nicht von Cyclas verschieden 483.
Piuri (ein Tunicate): essbar 39.
Placobranchidae Gray 630.
Placobranchii Rang 624.
Placuna: Verbreitung 313.
placenta: statt Fenster-Glas 62, zu eingelegten Arbeiten 75.
Planaxis: Verbreitung 312.
Plancus (Jan.): malakolog. Arbeiten 575.
Planorben (s. Planorbis): fressen Pflanzen, fasten 358.
Planorbis: 101, kriecht an der Wasserfläche 127, 128, hat kein Wasser-füh-

rendes System 163, Geruchs-Organ 182, Blut-Farbe 214, Lunge 265, geogr. Verbreitung 311, 359, Genitalien 398, Entwickelungs-Geschichte 412, linksgewunden 489.
carinatus: nährt eine Egel-Art 26.
corneus: Nervenfarbe 176, Blut-Mischung 215, gibt Purpur 239.
Planulacea Blv. 596.
Platyris: Kiemen 275.
Plecocheilus: in der Jugend anders gestreift 532.
Pleiodon: Charakter der Schaale 483.
Pleurobranchaea: Gehör-Organ 194.
Pleurobranchiata Gray 630, Clarke 653.
Pleurobranchidae Gray 630, Tr. 652, Cl. 653.
Pleurobranchus: 102, Mund 358, Nahrungs-Kanal 365 (Fig. 65), Eyer 403.
Pleuroconchae d'O. 643.
Pleurotoma: Wechsel der Grösse 323, Zunge 345, Siphon 448, 450.
Maravignae: Wohnort 298.
nivale: Zähne 362 (Fig. 63[2]), 364.
virgo: Bewegungsart 126.
Pleurotomacea Tr. 651.
Plicacea Lk. 591.
Plicacées (Fam.): pflanzenfressend 357.
Plicatula: Verbreitung 313.
Plinius: malakologische Leistungen 554.
Pneumobranches Lk. 590 s. Pneumobranchia.
Pneumobranchia (Kiemen-Mollusken): 100, 265, Gray 611.
Pneumobranchiata Gray 630.
Pneumodermidae Gray 629.
Pneumodermon: 99, Kiemen 367, Fig. 45, Verbreitung 313, Entwickelungs-Geschichte 428.
Pneumopoma Latr. 600.
Podophthalmi Gray 630.
Pogonopoda Gray 614.
Poli: malakologische Untersuchungen 576.
Pol-Kuttel (Octopus): 39.
Polybranchia Gray 613.
Polybranchiata Blv. 597.
Polycera: Puls 214, Entwickelungs-Geschichte 419.
Lessoni: Puls 214.
Polyclinum: 109, 647, Befestigung 142, Metamorphose 441, 445.
hesperium: Kiemen 279, Fig. 51.
Polymyaria Dsh. 640.
Polyodonta (Gen.)
clangulus: Deckel 522.
Polyodonta (Fam.) Blv. 598.
Polyp: 12.
Polyplacophora Gray 612.
Polyplaxiphora Blv. 595, 599.
Polypus: 98, essbar 38, Art zu umklammern 352.
Polystomum: Parasit der Cephalopoden 462.
Polythalamacea Blv. 596.
Polythalames Lk. 592, = Polythalamia s. Polythalamacea.
Polythalamia: 549.
Pomatia Gessneri: setzt sich auf Dornspitzen 170.
Pomatias: Heimath 311.
Pomatobranchia: 102, Schweig. 604, Wohn-Element 290, Zunge 364, Genitalien 398.
Pontonia: ein schmarotzender Kruster in Pinna 464.
Portunus: (Krabben-Sippe) Wohnort 297.
Porzellan-Schnecke: (Cypraea) 103.
Popel Adans: stösst sein Gewinde ab 544.
Postabdomen: 451.
Potamides: lebt in Brackwasser 296, 290, stösst die Schaalen-Spitze ab 418.
Potamophila: (Familie) 651, Zunge 364.
Poulpes (Heledone): essbar 43.
Prairés: s. Cardium glaucum: 42.
Proboscidea Fér. 651.
Proboscidifera Clarke 654.
Proboscis von Teredo: 155; (Bohrrüssel, Zunge der Bauchfüsser) 343, Fig. 56-59.
Procephala (Pteropoda) Latr. 600.
Productidae Dsh. 640, d'O. 644, Gray 646.
Propodium: 450.
Prosobranchia (-ismus) Milne-Edw. 452, 632, 634.
Prosobranchiata bei Lovén 649.
Psammobia: Kiemen 273, 275.
aurantia: Bewegungs-Weise 132.
vespertina: Mundlappen 336.
Psilosomata Blv. 597.
Pterobranchaea: Augen 188.
Pterobranchia Gray 613.
Pteroceras truncatum: Schaale dient Einsiedler-Krebsen zur Wohnung 81.
Pteropoda Lk. 97, 590, Wohn-Element 290, Geschlechts-Verhältnisse 396, Entwickelungs-Geschichte 428, Morphologie 451, bei Blv. 598, bei Lovén 549, bei Trosch. 651.
Pteropoden: 6, Eintheilung 99, Bewegungs-Weise 113, Kiemen 269, Aufenthalt 283, Verbreitung 313, Fleischfressen 349, Klassifikations-Weisen 629.
Pteropodidae Cl. 653.
Pterosoma: Bewegungs-Werkzeuge 129.
Pterosomata Rang 624.
Pterotracheideae Gray 630.
Pullastra: Athmung 271.
Pulmobranchiata (Pulmonibranchia) Blv. 597, Athmung 284.
Pulmonata: 100, 651 (terrestria, operculata, aquatica); Wohn-Element 290, Genitalien 397.
Pulmonea Ltr. 600.
Pulmonées operculaires Fér. 593.

Pulmones s. Lungen.
Pulmonifera Flemg. Lungenschnecken 265, 608, 654.
Puls der Weichthiere: 213, 402.
Puncturella: ist die Jugend von Fissurella 508.
Pupa: eine Nahrung für Vögel 23, Eyer 404, linksgewundene Arten 489.
avena: verbirgt sich 170.
frumentum: dauert lange ohne Nahrung 254.
pagodula: Art zu kriechen 128.
purpurea: Schaalenkern 487.
secale: verbirgt sich 170.
Purpur: Farbstoff 67, Geschichte 67, Sitz bei verschiedenen Weichthier-Arten 68 ff., Werth und Anwendung 69, 71; Sekretion 238, bei verschiedenen Sippen 239.
Purpur-Färbung: von Tyrus 67, in Britannien 69, Versuche in Italien 70, neue der Chemiker 71.
Purpur-Schnecken: sterben in süssem Wasser 286.
Purpura Plin.: eine Art der Purpur-Farbe 68.
Purpura Lk.: gibt Purpur 68, frisst Fleisch 341, Entwickelungs-Geschichte 419, resorbirt Schaale 507.
imbricata: eine Abänderung von P. lapillus 496.
lapillus: gibt Purpur 68, 70, 239, hört nicht? 194, lebt in ?Süsswasser 286, Wohntiefe im Meere 296, geht in der Ostsee aus 302, Wechsel der Grösse 323, bohrt Konchylien an 345, ihr Eybehälter 388, 392 (Fig. 74), Entwickelungs-Geschichte 419.
patula: gibt Purpur 68, secernirt grünen Saft 240.
Purpurae (Adams,) Rang 625.
Purpuriferae: geben Purpur 67 f., Wasserführungs-System 165, fleischfressend 357.
Purpurifères Lk. 561 = Purpurifera.
Putzsachen aus Weichthier-Schaalen u. a. 45.
Pygobranchia Gray 613.
Pyloridae Tr. } 599, 652.
Pyloridea Blv. }
Pyramidella: junge Schaale 486, Deckel 519.
Pyramidellidae Gray 630, Cl. 654.
Pyrena.
scalariformis: in Süsswasser 329.
terebrans: in Brackwasser 328.
Pyrgo: 100.
Pyrosoma: 109, 647, 124 (Figur 20), schwimmt 124, leuchtet und zeigt Farbenspiel 124, Gefäss-System 208, Kiemen 279, Verbreitung 314, Fortpflanzung 375, Metamorphose 441.
atlanticum: phosphoreszirt 247.
Pyrula: Schaalen-Bildung 469.
bezoar: von Meereicheln erstickt 512.
bucephala: resorbirt Schaale 507.
canaliculata: Eyhülsen 392.
perversa: links-gewunden 489.

Q.

Quatrefages' System der Phlebenteraten 636.
Queer-Muskeln der Muscheln 535.
Quoyia: bleibt über Wasser 234.

R.

Racket: malakologisches Werk 606.
Radiolées Lk. 592.
Radiolidae d'O. 644.
Radiolitidae Gray 646.
Ranella: Schaalen-Bildung 478.
reticularis: essbar 42.
Rang: Malakologisches System 623
Rangia (= Gnathodon).
cyrenoides: bildet grosse Muschel-Lager in Westindien 42.
Rang-Ordnung der Weichthiere und ihrer Charaktere: 659, 670.
Ratte: frisst Weichthiere 21.
Reduzirung: der Zahl einer Organen-Art 665.
Regelmässige Muscheln 529.
Regionen in der Tiefe des Meeres, als Wohnort verschiedener Wesen 296.
Remibranchiata Quatref. 636.
Reproduction verlorener Theile 454.
Resorption der Schaale 506.
Respiration (Athmnng) der Weichthiere 249.
Retifera Blv. 598.
Rhipidoglossa Tr. 651.
Rhynchonellidae d'O. 644, Gray 646.
Ricinula: Verbreitung 312.
Rimula: ist die Jugend von Fissurella 508.
Ringknoten 176.
Rissoa: Fuss-Bildung 128, Wohntiefe 297, 298.
caspia: 303.
kieliensis: geht in der Ostsee aus 302.
oblonga: Wohnort 298.
parva: Bewegungs-Werkzeuge 131.
reticulata: Wohnort 298.
ventricosa: Wohnort 298.
Rissoae = Rissoa-Familie.
Ritiphloea tinctoria: Wohntiefe 298.
de Roissy: malakologische Leistungen 583.
Röhrenbewohner (Tubicolae) 527.
Röhrenkiemener (Tubulibranchia): 104.
Rondelet: Konchyliologische Leistungen 556.
Rostellaria: Art der Bewegung 126, 127, Verbreitung 312.
curvirostris: Unterschied von Strombus 484.
Rücken-Feld der Muscheln 532.
Rücken-Klappe der Muscheln 109, 537.
Rudistae } Lk, 590. Blv. 598, Gray 646.
Rudistes }
Rumpfius: malakologische Leistungen 564.
Rüsselschnecken 651.

S.

Saccophora Gray (= Tunicata) 613.
Sacculus calcareus der Weichthiere 242.
Salpa: 108 (Fig. 17b.), 647, schwimmt 1 3, phosphoreszirt 246, Verbreitung 314, Fortpflanzung 376.
pinnata: 378 Fig. 69'.
Salpacea Blv. 599.
Salpiae Rang 626.
Salz-Gehalt des Meeres, die Verbreitung der Weichthiere bedingend 301.
Sander-Rang: malakologisches System 623.
Sangue di Turco (Türken-Blut): aus Nucula 71.
Sapyga: verwandelt sich in leeren Schnecken-Schaalen 83.
Sarcicobranchia Gray 646.
Sargus Salviani (ein Fisch): im todten Meere 362.
Saugarme, Sauger, Saugnäpfe der Kopffüsser 250 Fig. 60.
Säugthiere: fressen Mollusken 20.
Savigny's Verdienste um die Malakologie 586.
Saxicava: durchlöchert Felsen 85, 144, Verfahren dabei 150, 153, Verbreitung 313, Metamorphose 434, Form veränderlich 497.
arctica: befestigt sich mit Byssus 152.
praecisa: (Fig. 28b.) Art zu bohren 152.
rugosa: (Fig. 28a.) Art zu bohren 150, Heimath 317.
Saxicavae = Saxicavidae.
Saxicavidae d'O. 642.
Scalaria: Zunge 394, pflanzenfressend 369.
clathrus: soll Purpur geben, 69, 70, 239, Färbung 229.
Hellenica: Wohntiefe 298.
pretiosa: Preis 565.
Scalarieae (Familie): freischfressend 357.
Scalariéens Lk. (Fam.) 591.
Scallop Engl. = Pecten Jacobaeus.
Scaphander: Zunge 363.
Scaphula (Cucullaea-Art) in Süsswasser 330.
Scarabus: resorbirt Schaale 508.
Schaal-Thiere: woher sie den Kalk zu ihren Schaalen nehmen 86.
Schaalen (der Weichthiere) dienen als Hausgeräthe dieses Namens 62, zu Verzierungen aller Art 64, geologische Bedeutung 88, Mischung 153, 219, 466, Struktur und Bildung 216, 465, systematische Wichtigkeit 479, 480, Verhältniss zur Organisation des Thieres 480.
Schaalen-lose Acephalen (Tunicata) schwimmen 123.
Schaalen-Masse: vom Fuss abgesetzt 513.
Schaaliges Gerüste: der Armfüsser 538.
Scheiben-Schnecken 542.
Scheide-Muschel s. Solen.
Scheitel der Muscheln 528, der Schnecken 545.
Schiffswurm (Teredo): Schädlichkeit 7, Schutz dagegen 10, Verdauungs-Organe 340, Fig. 45.
Schildkiemener (Aspidobranchia) 140.
Schismatobranchia Gray 612.
Schleim-Absonderung der Weichthiere 243.
Schloss der Muscheln 528, 533, Zähne 534.
Schluss-Muskeln 111.
Schmarotzer der Weichthiere 460.
Schmucksachen: aus Schaalen 45 ff.
Schnecken: ihre Augen 133, Gesicht 185, Singen 196.
Schnecken-Bauern 41.
Schnecken-Gärten 41.
Schnecken-Mergel: Entstehung 91.
Schnecken-Musik 196.
Schnecken-Steine 78.
Schnirkel-Schnecke s. Helix.
Schnur-Perlen 56.
Schrauben-Schnecken 522.
Schröter: konchyliologische Arbeiten 575.
Schulp der Sepien 486.
Schumacher's konchyliologisches System 602.
Schweigger's konchyliologisches System 602.
Schwiele der Muscheln 533, der Schnecken 546.
Schwimm-Schnecke (Nerita) 103.
Schwimmende Weichthiere, Schwimmer 113.
Sclerobrachia Gray 646.
Scolex: ein Schmarotzer in Weichthieren 461.
Scopoli: Verdienste um Weichthier-Kunde 515.
Scrobiculus des Muschel-Schlosses 534.
Scuta (Schilder): der Vielschaaler 539
Scutibranchia (besser Aspidobranchia) 104.
Scutibranchiata Blv. 598.
Scyllaea: Bewegungs-Werkzeuge 129, Geruchs-Organ 181, Kiemen 268, Nahrungs-Kanal 365, Entwickelungs-Geschichte 419, 422.
Secretionen (s. Absonderungen) 216.
See-Anemone s. Actinia.
See-Becher 392.
See-Bewohner: Kennzeichen 292.
See-Datteln (oder Meer-Datteln) s. Lithodomus dactylus und Pholas.
See-Haase (Aplysia): giftig 14, (nicht der Osbeck'sche, Scyllaea pelagica 16).
See-Konchylien 289.
See-Schlange aus Salpen 124.
See-Seifenkugeln 389.
See-Sterne: verzehren Weichthiere 27.
See-Strömungen: bedingen Verbreitung der Konchylien 303.
Seegel (Velum) 420.
Seiches (Sepia): essbar 43.
Seiten-Kiemener (Hypobranchia) 101, 651.
Seiten-Zähne: des Muschel-Schlosses 534.

Selbstzwitter 374.
Semiphyllidiae (Lk.) Rang 625.
Semiphyllidiens Lk. 590.
Sepia: 98, essbar 43, gibt Farbstoff 73, bewegt sich im Trocknen 118, Athmen 285, Schnabel 354 (Fig. 60²-⁴), Nahrungs-Kanal 356, Eyer-Trauben 395, Entwickelungs-Geschichte 431, Figur 74⁴. Eyer 395, Schaalenkern 487, Farbenwechsel 234, Geruchs-Sinn 180.
officinalis: liefert Sepie für Maler 73, Eyer 395.
rugosa: liefert Maler-Sepie 73,
Sepiadae Ow. 627.
Sepiae.
Sepiaephora Gray 610.
Sepiaires Lk. 592.
Sepie: (chinesische) Dinte 237, chemische Zerlegung 238.
Sepien-Knochen zu Formen, Kitt, Kalkerde und Arzneyen 76.
Sepiola: essbar 43, Farbenwechsel 234, Zunge bewehrt 355, Entwickelungs-Geschichte 429 (Fig. 77⁴.)
Sepioloidea: Verbreitung 311.
Sepiouns s. Sepiola.
Sepioteuthis: Verbreitung 311.
Serapis-Tempel von Pozzuoli: angebohrt von Weichthieren 145.
Seribranchia Ltr. 600.
Sibbald: malakologische Leistungen 564.
Sigareti (Fam.) Rang 625.
Sigaretina / Sigaretinen (Fam.) } 651, Zunge 364.
Sigaretus: Färbung des Thieres 230, Verbreitung 312.
Siliquaria: 104, Verbreitung 312, Bildung der Schaale 466.
anguina: 104 (Fig. 15).
Sinnes-Werkzeuge der Weichthiere 168.
Sinupalliales d'O. 642.
Siphon der Kammerschnecken 550.
Siphonaria: löst Kalk auf 509.
gigas: Veränderlichkeit 494.
Tristensis: Schaale zum Thier 481.
Siphonariacea Tr. 652.
Siphonariadae Gray 631.
Siphonal-Eindruck der Muscheln 535.
Siphonen der Muscheln 536, Homologie 450.
Siphonifera d'O. Rang 624.
Siphonobranchiata Blv. 596.
Siphonostomata Blv. 596.
Siphonostome Schaalen 546, 547.
Siphunculus: nistet sich in Schaalen ein 82.
Skeneadae (Fam.) Cl. 654.
Sloane: Konchyliologisches Museum 564.
Solarium: Deckel 484, wunderbarer Nabel 63.
Soldat: Trivial-Name von Paguren 81.
Solecurtidae d'O. 642, FH. 645.
Solecurtus strigillatus } Kiemen 275.
Solemya s. Solenomya.
Solen: 108, essbar 32, gräbt sich in den Sand 136, 137, sammelt Erfahrung 171 (Fig. 31), Nerven-System 173, Phosphorescenz 245, Kiemen 274, 275, kann in süssem Wasser leben 286, Wohntiefe 297, Verbreitung 313, Metamorphose 434.
carybaeus: Kiemen 275.
diphos: Färbung 499.
Dombeyi (Novaculina) in Süsswasser 329.
marginatus: Art zu schwimmen 137.
pellucidus: Metamorphose 434.
siliqua: essbar 32, 34.
vagina: essbar 34.
Solenacea Dsh. 640.
Solenacées Lk. 589.
Solenellidae d'O. 642.
Solenidae (Fam.) FH. 645, Cl. 653.
Solenymia s. Solenomya.
Solenimya: Kiemen 273, 313.
Soletellina: Verbreitung 313.
Spalt-Schnecke (Fissurella) 105.
Spermatophoren: der Cephalopoden 593.
Sphaerulacea Blv. 596.
Sphérulées Lk. 592, = Sphaerulacea.
Spiculae: im Periostracum 531.
Spinnende Weichthiere, Spinner 138, ihre Bildung 139, 140.
Spindel: der Schaale 541, 546.
Spindel-Schnecke = Fusus.
Spinula (Larve der Tunicaten) 374.
Spiraxis: Heimath 311.
Spirialis: Deckel 449.
Spiriferidae d'O. 644, Gray 646.
Spiroglyphus: Schaalen-Kern 491, löst Kalk auf 510.
Spirula: Verbreitung 311, Spindel-Lage 452.
Peroni: Verbreitung 306.
Spirulacea Trosch 651.
Spirulidae Ow. 627.
Spondyli: Schaalenbildung 479.
Spondylus: 106, Augen 182, Kiemen 274, Verbreitung 313, Schaalen-Wachsthum 488, Schaalen-Struktur 505.
gaederopus: Mundlappen 335.
Squamifères Blv. 595.
Steckmuschel: (Pinna) 106, ihr Bart gibt Seide 66, u. dient zur Befestigung 138.
Steinbohrende Muscheln 145, (s. Felsbohrende).
Stichostegia (d'O.) Rang 654.
Stilifer s. Stylifer.
Stimme der Weichthiere: fehlt: 195.
Stomatella: Verbreitung 312.
Stomatia: Verbreitung 312.
Stomatellidae Gray 630.
Stomatopterophora Gray (Pteropoda) 613.
Streptaxis: Heimath 311.
Strombi (Fér.) Rang 625.
Strombidae Gray 622, Gehör 194.

Strombus: 104, Art zu kriechen 126, 127, Augen 187, 189, Gehör 194, Färbung des Thiers 229, stirbt bald ausser Wasser 252, Krystall-Stilet 338, begreift verschiedene Thier-Formen 484, Struktur d. Schaale 500, Deckel 516,
bituberculatus: monströs 492, Färbung 498.
gigas: Wasserführung 167, Schaalenstruktur 217, 503, Färbung 499.
lubuanus: monströse Form 513.
palustris s. Cerithium palustre.
pes-pelecani: dient Siphunkeln zum Wohnort 82, Farbenwechsel 326, Unterschied des Thieres 284.
pugilis: resorbirt Schaale 508.
Strömungen des Meeres: von Einfluss auf Verbreitung der Mollusken 304.
Strophostoma: schief gestaltet 491.
Struktur der Schaale 466 ff., 485, 499, konkrezionäre 504, krystallinische 500, Perlmutter-artige 473, 500, 504, Porzellan-artige 473, 500, röhrige 473, rhombische 500, prismatische 500.
Struthiolaria: Verbreitung 312.
oblita: Schaalen-Struktur 502.
Stück-Perlen: 57.
Stulidae s. Stylidia
Stütze des Muschel-Schlosses: 533.
Stylidia Flemg. 607.
Stylifer: Schmarotzer, fleischfressend 369, mit gekrümmter Achse 492.
Stylina: Schaalen-Kern 487.
Subaplysiacea Blv. 597.
Subbivalven: 547.
Subostracea Blv. 598.
Submytilacea Blv. 598.
Subproboscidifera Clarke 654.
Succinea: Verbreitung 310, Zunge 364, Genitalien 398.
amphibia: eine Nahrung für Vögel 23, geht unter Wasser 283, Farbenwechsel 324, Oberkiefer 360, Fig. 62².
oblonga: geogr. Verbreitung 306.
putris: soll Felsen aushöhlen 157, geogr. Verbreitung 306, Laich 402.
Sumpfbewohner: 293.
Süsswasser-Bewohner: Kennzeichen 291.
Süsswasser-Konchylien 289.
Swainson's Klassifikations-Weise 619.
Swammerdam: Malakologische Leistungen 564.
Symmetrie der Schaale 452.
Symmetrische Wendelschnecken 549.
Synoicum: Kolonie 375.
Syncera hepatica = Assiminia Grayana 482.
Systeme der Weichthiere von
de Blainwille (1822) 594.
Clarke (1851) 652.
Cuvier (1798) 579, (1800) 582, (1830) 95, 593.
Deshayes (1843 ff,) 639.
de Férussac (1822) 593.
Fleming (1815) 606, (1822) 608.
Forbes und Hanley 644.
Gray (1821) 610, Gastropoden (1842) 629, Brachiopoden (1848) 646.
de Lamarck (1799) 580, (1816-23) 589.
Latreille (1825) 599.
Linné (1735 ff.) 567.
Lovén 648.
Mac-Leay (Tunicata) 647.
Milne-Edwards (Gastropoden 1848) 631.
d'Orbigny 642, 643.
R. Owen (Cephalopoden 1836) 627.
Quatrefages (Phlebenteraten 1844) 636.
Sander-Rang (1829) 623.
Savigny (Tunicaten 1816) 587.
Schumacher (1817) 602.
Schweigger (1820) 602.
Swainson (1835 — 1840) 619.
Troschel (1848) 650.

T.

Taenioglossa Trosch. 651.
Tang-Region 296
Tapes pullastra: spinnt Fäden zur Befestigung 138.
Tastfäden 177.
Tectibranchia (besser Pomatobranchia) 102.
Teich-Muschel (Anodonta): 107, Puls 213.
Tek-Holz zum Schiffsbau: 10.
Tellina: 107, gräbt sich in den Sand 136, Athemröhre 270 Fig. 47 b, Kiemen 273, 274, 275, lebt in Brackwasser 287, geogr. Verbreitung 313, diözisch 380.
Balthica: (T. solidula) Heimath 317, geht in der Ostsee aus 302, 303, in brackischem Wasser 329, Metamorphose 433.
crassa: Kiemen 273.
gari: essbar 33.
planata: Kiemen 274, Mundlappen 336.
rugosa: Kiemen 273, 274, Mundlappen 333.
scobinata: Kiemen 273.
solidula: Kiemen 273, geht in der Ostsee aus 302, Grössen-Wechsel 323.
tenuis: Kiemen 274, Mundlappen 336.
Tellinae = Tellinidae.
Tellinidae Dsh. 641, d'O. 642., FH. 645, Cl. 653,
Tellinides: Verbreitung 313.
Timoriensis: Kiemen 273.
Tentakeln 177.
Tentakular-Fäden 177.
Tenuipedes Lmk. 589.
Terebellum: Verbreitung 312.
Terebra: Schaalen-Struktur 503.
maculata: monströs 492.
Terebrateln s. Terebratula.
Terebratula: 109, Befestigung und Bewegungs-Fähigkeit 141, Muskeln 111.

Athmung, Wohnung 263, Fuss-Bedeutung 450.
chinensis: 111.
psittacea: Ausdehnbarkeit der Arme 164.
Terebratulacea (Fam.) Trosch. 652.
Terebratulae (Fam.) Rang 626.
Terebratulidae Dsh. 640, d'O. 644, Gray 646, Clarke 652.
Teredina: baut ein Nest 160.
Teredo (Schiffswurm): 108, zerstört Treibholz-Bänke 85, bohrt 144, 146, 150, 154, Nerven-System 173, Blutfarbe 214, Verbreitung 313, Geschlechts-Verhältnisse 380, Metamorphose 434, ist ein Röhrenbewohner 528 Fig. 83[1].
navalis: Schädlichkeit und Verbreitung 10, zeigte Brunel'n die Art einen Tunnel zu graben 64, Gefäss-System 205 Fig. 40.
Norwegicus: Schädlichkeit 10.
Tergipes: 101, Entwickelungs-Geschichte 419, 422, Homologie'n 447.
Edwardsi: Entwickelungs-Geschichte 422.
lacinulatus: Entwickelungs-Geschichte 422 (Fig. 77[2]).
Testacea (Schaal-Thiere): 106; in Cuvier'scher engerer Bedeutung 579.
Testacellus: Geruchs-Organ 182, Lunge 265, ein Raubthier 347, 357
scutulum: ein Raubthier 348.
Tethya (Fam.) Mac-L. 647.
Tethyae, Tethyes } Sav. 588, Mac-L. 647.
Tethydae (-des) Sav. 538.
Tethys: 101, Wasserführungs-System 165, Augen 188, Gehör-Organ 194, Riechstoff-Absonderung 244, Kiemen 267, Verbreitung 312, Mund 359, Nahrungs-Kanal 364 Fig. 64, nährt Schmarotzer 461.
leporina: (Fig. 36) Gefäss-System 202, 211, 212.
Tetrabranchiata (Vierkiemener) Owen 627, Kiemen 269.
Tetracerata Blv. 597.
Tetrarhynchus macrobothryus: ein Binnenwurm der Cephalopoden 462.
Teuthidae Ow. 628.
Teuthis = Loligo: 38.
Thalida (Fam.) Mac-L. 647.
Thalidae (-des) Sav. 588.
Thecideadae Gray 646.
Thecideidae Dsh. 640, d'O. 644.
Thecosomata Blv. 597, Gray 628.
Theodoxus: kann Schaale wieder auflösen 507.
reclinatus: in See- und Süss-Wasser 327, 330.
Thetys scr. Tethys.
Thracia: Verbreitung 313.
Tichogonia: Byssus-Bildung 227, Kiemen 275, Heimath 311, 482, Schaale zum Thier 488. (vgl. Dreissena).
polymorpha: Mundlappen 336.
Tiefe-Regionen des Meeres: 296.
Tomogeres: Heimath 311.
Tonobranchia Gray 614.
Tornatella: Zunge 364, Deckel 519.
Tornatellidae Gray 630, Cl. 654.
Topographische Verbreitung der Weichthiere 292.
Toxoglossa Tr. 651.
Trachelobranchia Gray 611.
Tremoctopus: die männlichen Organe für Parasiten gehalten 463.
Trichocephalus acetabularis: 463, vgl. Hectocotylus Argonautae.
Trichomonas limacis: lebt in Wegschnecken 461.
Trichotropis: Verbreitung 312.
Tridacna: Byssus-Bildung 227, Färbung des Thieres 230, Verbreitung 313, essbar 34, als Taufstein 34, Schaalen-Struktur 217, Heimath 310, Alter 454.
squamosa: hat einen schmarotzenden Krebs zum Gesellschafter 465.
Tridacnadae Dsh. 641.
Tridacnae = Tridacnadae.
Triforipalla Latr. 600.
Trigonacea Dsh. 641.
Trigonia: Kiemen 274, 275, Verbreitung 313, Schaalenbildung 474, Periostracum 531.
pectinata: Mundlappen 335.
Trigoniae: Schnellkraft 133.
Trilinum: (Perlen-Halsband) 46.
Triton s. Tritonium.
Tritonia: 101, Gehör-Organ 194, Kiemen 267, Mund 359, Kinnladen 361 (Fig. 63), Leber 367, Entwickelungs-Geschichte 419.
arborescens: verursacht ein Geräusch 195.
Ascanii 195 (Fig. 35), Entwickelungs-Geschichte 420 (Fig. 77[1]).
Hombergi: Gefäss-System 212, Nahrung 370.
Tritoniacea (Fam.) Tr. 652.
Tritoniacées:, Tritoniaea: } pflanzenfressend 357, Zunge 364.
Tritoniadae Gray 630, Allm. 628.
Tritoniens Lk. 590.
Tritonii (Fér.) Rang 624.
Tritoniiden: Geruchs-Organ 181.
Tritonium: Augen 188, frisst Fleisch 341, Zunge 345, Anfang der Schaale 486, resorbirt Schaale 508.
anus: Schaalen-Bildung durch den Fuss 514.
maculosum: veränderlich 496.
nodiferum: liefert einen blauen Eiter 240, erzeugt verlorene Theile wieder 458.
obliquum: Zähne 362, Fig. 63[2].

pileare : Struktur der Schaale 503.
variegatum : essbar 42, Blas-Instrument 63.
Tritons-Horn s. Tritonium variegatum.
Trochidae Sws. 623, Cl. 654.
Trochoidea: Trochoides: 103, 625, 651, Wohntiefe 296, pflanzenfressend 357, Zunge 364.
Trochoiden-Region: 296.
Trochus: 103, Wasserführungs-System 165, Färbung des Thieres 229, Wohntiefe 296, Verbreitung 312, Mund 359, Entwickelungs-Geschichte 419.
cinerarius: Zähne 362, Fig. 63².
conuloides: eine Nahrung der Drossel 23.
crenulatus: Wohnort 298.
niloticus: stirbt bald ausser Wasser 252.
pica: Deckel 521, (vgl. Turbo p.)
turritus: stirbt bald ausser Wasser 252, Krystall-Stylet 338.
Trombidium
notatum: lebt auf Muschelthieren parasitisch 460.
Tropologie (Lehre von der Abänderungsfähigkeit) der Schaalen-Arten 321, 494, (vgl. Varietäten.)
Truncatella: stösst die Schaalen-Spitze ab 418, 487.
truncata: Wohnort 298.
Truncatellidae Gray 630.
Tubicolae Lk. Tubicoleen: Rang 626, Tr. 652. bilden sich Wohnröhren 136, 527, bauen Nester 160.
Tubicolidae Dsh. 640.
Tubularia pilaeformis Esp.: die Eyhülse von Buccinum 389.
Tubulibranchia 104, Gray 623, Trosch. 651, Wohn-Element 290, Zunge 364, kryptogam 386.
Tunica (Mantel) 526.
Tunicata: 586, essbar 39, Befestigungs-Weise 142, verbergen sich 170, Nerven-System 173, 174, Kreislauf-System 207, Phosphoreszenz 246, Kiemen 276, Wohn-Element 290, Wohntiefe 289, geogr. Verbreitung 314, Nahrung 331, Fortpflanzungs-Weise 375, Metamorphose 440 ff., Terminologie 526, einfache, gesellige, zusammengesetzte 526, 589, Klassifikations-Weisen 646, von Lamk. 589, von Mac-Leay 647, von Forbes u. Goodsir 648.
Tuniciers Lk. 589.
Turbicina Latr. 600.
Turbidae (Familie) Sws. 623.
Turbinidae Sws. 623, 630.
Turbinacea Blv. 596.
Turbinacées Lk. 591, s. Turbinea u. Turbinacea.
Turbinea: (Familie) pflanzenfressend 357.
Turbines Fér. (Familie) Rang 625.
Turbinellidae Sws. 622.
Turbinella cornigera: Deckel 519.
napus (Chank) 65, linksgewunden 489.
pyrum (Chank) 65, Eyerlegen 389.
Turbo: 103, Wasserführungs-System 165, Schaale 216, Verbreitung 312, resorbirt Schaale 507, Deckel 520.
coronatus: resorbirt Schaale 507.
chrysostomus: Färbung 499.
litoreus: eine Nahrung der Drossel 23.
marmoratus: gibt einen Perlmutter-artigen Stoff zu Schnitzwerk 75.
nicobaricus: Färbung 499.
olearius: eben so 75.
pagodus: dauert lange ohne Wasser 252.
parvus: monströs 492.
pica: Deckel 518 — 521.
sarmaticus: gibt eine Perlmutter-Art zu Schnitzwerk 75, resorbirt Schaale 507.
smaragdus: gibt Perlmutter zu Halsbändern 59, resorbirt Schaale 507.
sanguineus: Wohnort 298.
thermalis: (Paludina muriatica) in warmen Quellen 293.
Türken-Blut: ein Saft aus Nucula 71.
Turriculacea Blv. 596.
Turritella: 369, Schaalen-Struktur 503.
Archimedis: Deckel 518.
cornea: dient Siphunkeln zur Wohnung 82.
Turritellidae (Fam.) Cl. 654.
Tyrischer Purpur: 67, 239.
Tyrium: 68.
Tusche (s. Dinte) 237.

U.

Ufer-Schnecke (Litorina): 103.
Ulva atropurpurea (eine Tangart): liefert Purpur-Farbe 70.
Umbones der Muscheln 528.
Umbrellidae Gray 630.
Umgänge des Gewindes 541.
Uncitidae d'O. 644.
Ungleichklappige Muscheln: 489, 529.
Ungleichknoter 176.
Ungleichmuskeler (Heteromya) 535.
Unguis odoratus: 77.
Ungulina: Darm durch's Herz 337.
Unio: Schaalenstruktur 219, Kiemen 275, in Brackwasser 286, 303, Heimath 310, Verdauungs-Organe 337 (Fig. 54), ist getrennten Geschlechts 380, Entwickelung der Jungen 383, Metamorphose 434, Jugendform 485.
capax: Geschlechts-Verhältniss 381.
cariosus: unterirdische Dauer 256.
caudatus: erzeugt Perlen 56, Nerven-System 173.
elongatus Lk. erzeugt Perlen 53.
flexuosus: Geschlechts-Verhältniss 381.
foliatus: Geschlechs-Verhältniss 381.
formosus: Geschlechts-Verhältniss 381.
globosus: Geschlechts-Verhältniss 381.

inflatus: Geschlechts-Verhältniss 381.
irroratus: Ovarial-Sack 383.
margaritiferus: als Köder 24, essbar 33, erzeugt Flussperlen 45, 50 ff., Verbreitung 306, Alter 454.
obliquatus: Geschlechts-Verhältniss 381.
ovatus: Geschlechts-Verhältniss 381.
personatus: Geschlechts-Verhältniss 381.
pictorum: Maler-Muschel 76, liefert künstliche Perlen 224, Riechstoff-Absonderung 244, Geschlechts-Verhältnisse und Fortpflanzung 379, Eyer-Zahl 384.
pileus: Geschlechts-Verhältniss 381, nährt Parasiten 460, 461.
purpureus: unterirdische Dauer 256.
ridibundus: Geschlechts-Verhältniss 381.
siliquoideus: verschiedene Form der Geschlechter 381, (Fig. 69b).
sinuatus: erzeugt Perlen 53, 55.
sulcatus: Geschlechts-Verhältniss 381.
triangularis: Geschlechts-Verhältniss 381.
triquetrus: Geschlechts-Verhältniss 381.
velum: Geschlechts-Verhältniss 381.
ventricosus: Geschlechts-Verhältniss 381.
Uniones = Unionidae.
Unionidae d'O. 643, Fl. 645, Cl. 653, Wohn-Element 290.
Univalvia = Einschaaler.
Ungulina: Darm u. Herz 337.
Unregelmässige Muscheln: 529.
Unterordnung der Charaktere: 657, 668.
Unzen-Perlen 56.
Urobranchia Ltr. 600.

V.

Vaginella: Schaalen-Richtung 488.
Valvata: ist oft lange ruhend 126, Mund 360.
obtusa: Zunge 361, Fig. 63',1.
piscinalis: Eyer 402.
Valvatidae Gray 630.
Vanicoridae Gray 630.
Varietäten: ihre Verschiedenheiten und Ursachen 321, in Grösse 321, Form 323, 492, Masse 324, 496, Farbe 324, 497.
Velum (Seegel) 420, 447.
Velutina: Verbreitung 312, fleischfressend 369.
Velutinidae Gray 630.
Venen der Weichthiere: 196 ff.
Veneridae (Familie) d'O. 645, Cl. 653.
Venerupis: Schaalenstruktur und Mischung 219, Kiemen 275, Steinbohrend 510.
Irus: bohrt in Felsen 144, Kiemen 274, Wechsel der Grösse 323.
perforans: bohrt wohl nicht 155.
Venus: 107, Nerven-System 173, Kiemen 275, lebt zuweilen in Brackwasser 287, Wohntiefe 297, Verbreitung 313.
decussata: essbar 42, Mundlappen 336.
Dione: Höfchen 532.
Dombeyi: Kiemen 274, Mundlappen 336.
exalbida: Schaale dient der Voluta Magellanica zum Bergen ihrer Eyer 405.
fasciata: Wechsel der Grösse 323.
gallina: essbar 34, verkümmert in Brack-Wasser 303, Farbenwechsel 326.
geographica: Mundlappen 336.
mercenaria: zu Wampums 62.
opaca: Mundlappen 336.
ovata: Wohnort 298.
pullastra: spinnt Fäden zu ihrer Befestigung 138.
verrucosa: Mundlappen 336.
virginea: Mundlappen 336, ist getrennten Geschlechts 380.
Venusidae d'O. 642.
Verbreitung der Weichthiere 289, elementare 289, topographische 292, geographische 304.
Verdauung / Verdauungs-Organe } der Weichthiere 331, d. Lungenschnecken 369.
Verkettete Nester oder Eyhülsen 388.
Vermetidae Gray 630, Cl. 654.
Vermetus: 104, Befestigung 142, Schaalen-Bildung 466, löst Kalk auf 510.
Adansoni / dentifer / maximus } Deckel 522.
Veronicellidae: Gray 630.
Vertumnus.
tethydicola: ein Schmarotzer auf Tethys 461.
Verwandtschafts-Stufen der Weichthiere untereinander 655, 657.
Veuve perlée: eine Perlmutter-Schnecke 59.
Vielkammerige Schaalen (Polythalamien): 549.
Vielklappige Schaalen 527, 539.
Vielschaaler (Multivalvia) 527.
Vitrina: Heimath und Verbreitung 310, Fleisch-fressend 348.
pellucida: Puls 213, Fleisch-fressend 349. (vgl. Helicolimax).
Vivipara = Paludina vivipara.
Vivipare (lebendig-gebärende) Muschelthiere 383, 384, Kiemen-Schnecken 386, 407, Lungen-Schnecken 408.
Vögel: fressen Mollusken 20.
Vogel-Muschel (Avicula): 106.
Vollkommenheits-Stufen der Weichthiere gegen einander 657, 661.
Voluta: 104, essbar 33, Entwickelungs-Geschichte 418, Schaalenbildung 469, 503, in der Jugend 486, Schaalen-Kern 487, meist ungedeckelt 524.
Brasiliana: Eyer 406.
gravis (Chank): 65.
hebraea: Struktur der Schaale 503.
Magellanica: Eyerlegen 404.
musica: Anfang der Schaale 486, Deckel 524.

undulata: 104 (Fig. 15 e), Färbung des Thieres 230.
Volutacea (Familie) } Zunge 345, 363.
Volutaceen 651. } Zunge 345, 363.
Volutae (Fam.) Rang 625.
Volutidae Sws. 622.
Volvaria: Verbreitung 312.
monilis: als Schmuckwaare 62.
Vulsella: nistet in Seeschwämmen 158, Verbreitung 313.

W.

Wachsthum der Weichthiere 454.
Wale: } leben von Weichthieren 20.
Walross: } leben von Weichthieren 20.
Wampanpeage: eine Münze der Nordamerikaner aus Schaalen 391.
Wampum der Amerikaner aus Schaalen 62.
Wanderungen der Weichthiere 135, 318
Wärme der Weichthiere 248.
Waschbär: frisst Weichthiere 21.
Wasserführendes System der Weichthiere 162, 210.
Wegeschnecken (Limax): Schaden 11, Eyerlegen 405.
Weichthiere (Mollusca, Malacozoa): ein Kreis des Thierreichs 4, Merkmale 5, essbar 19, giftig 14, sonst schädlich 7, Nahrung für andere Thiere 20.
Weichthier-Kunde s. Malakologie.
Weinbergs-Schnecke (Helix pomatia): als Arzneymittel 77.
Wendel-Schnecken (Cochleae): 541, 543.
Wendel-Treppe s. Scalaria.
Wickel-Schnecke (Voluta): 104.
Wiederersatz verlorner Theile 454, 456.
Windung der Schnecken-Schaale 541.
Winterdeckel 548.
Winterschlaf 257.
Wirbel der Muscheln 528.
Witwen-Lust (Unio margaritifera): essbar 33.
Wohn-Element der Weichthiere 289.
Würmer (Eingeweide-W. derselben) 461.

X.

Xylocopae: graben in Holz 146.
Xylophaga dorsalis: bohrt darin 10.

Y.

Yet (Cymba Neptuni): ist essbar 33, kriecht 125, Wasserführung 162.

Z.

Zahl-Perlen 57.
Zähne der Schnecken 359, 361, 362 Fig. 63[1,2], des Muschel-Schlosses 533.
Zahngrübchen des Schlosses 534.
Zecken auf Weichthieren 459.
Zehnfüssige Kopffüsser (Decapoden) 352,
Zephyrina: ist ohne Herz 636.
Ziehmuskeln der Muscheln 535.
Zimmermann's-Biene (Xylocopa): gräbt in Holz 156.
Zoophaga } (Fleisch-fressende Weichthiere): 341, 357, Lk. 591, Mund 359
Zoophages } (Fleisch-fressende Weichthiere): 341, 357, Lk. 591, Mund 359
Zunge (Bohr-Rüssel) der Zoophagen: 343 ff. Fig., der Phytophagen 359.
Zungenförmiger Eindruck des Mantels 535.
Zweimuskeler (Dimya) 535.
Zweischaaler (Bivalven, Muschelthiere): 6, Bewegungs-Weise 132, Kiemen 270 Fig. 47 b c.
Zwitter: vgl. Selbstzwitter u. Wechselzwitter.

Verbesserungen.

Seite	Zeile	statt	lies
42	25 v. o.	voll	voll Unio margaritiferus
65	16 v. u.	Travels,	Travels in
100	12 v. o.	Hyalaea	Cleodora
183	25 v. u.	vulgaris	communis
188	13 v. u.	*Pterobrachaea*	*Pterobranchaea*
	12 v. u.	*Thetis*	*Tethys*
227	3 v. o.	*Tychogonia*	*Tichogonia*
	4 v. u.	*Tychogonia*	*Tichogonia.*
228	27 v. o.	*Tychogonia*	*Tichogonia.*
229	2 v. u.	bei *cassis*	bei *Cassis.*
254	12 v. o.	Ampulliarien	Ampullarien aus dem Nil
279	21 v. u.	*hesperinum*	*hesperium*
286	1 v. o.	*Purpura.*	Purpur.
339	12 v. u.	Plinius	Plinius IX, 42
360	16 v. o.	Clausili	Clausilia
367	8 v. u.	*Eoliden*	*Eolidien*
371	3 v. o.	erstem	erster
381	14 v. o.	und	und *
386	2 v. u.	auch.	Arch.
387	11 v. u.	C. rudis	L. rudis.
391	8 v. u.	Traubenen	Trauben
392	10 v. u.	*canaticulatus*	*canaliculatus*
434	10 v. o.	Arten, an	Arten (an
444	18 v. o.	*Didemeum*	*Didemnum.*
450	13 v. u.	2)	3)
468	22 v. o.	Carpenter	Bowerbank
496	1 v. u.	mimis	nimis
519	22 v. u.	betrachtete	beobachtete
548	22 v. o.	spiral	spiral (Fig. 100)
	27 v. o.	ungulat	ungulat (Fig. 101)
567	6 v. u.	entomot.	entomol.
630	Z. 27	Heterobranchiata	Heterobranchiata

455 Note 2 gehört zur Zeile 1 der folgenden Seite.

629 Note † gehört zur Zeile 1 der folgenden Seite.

460 Z. 2 v. o. *Limnochares Anodontae:* die Einschaltung der dazugehörigen Figur ist versäumt worden; sie findet sich nachgetragen in der Uebersicht der Abbildungen S. XII.

Druck von *Louis Bosheuyer* in Cannstatt.

Buchbinder in
MÜNCHEN.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Johnston, George

Einleitung in die Konchyliologie oder Grundzüge der Naturgeschichte der Weichthiere

Stuttgart 1853

Zool. 273 l
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10307697-0